



SKRIPSI – ME 184834

**PENENTUAN *MAINTENANCE TASK* PADA *ROTARY EQUIPMENT*  
DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II*  
( STUDI KASUS : LIQUID INCINERATOR BADAK LNG )**

RIZKY AGUNG SUKANDAR  
NRP. 0421154000027

Dosen Pembimbing  
Ir. Dwi Priyanta, M.SE.  
Nurhadi Siswanto, S.T, M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



BACHELOR THESIS – ME 184834

**DETERMINATION OF MAINTENANCE TASK ON ROTARY  
EQUIPMENT USING RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II  
METHOD  
(CASE STUDY: LIQUID INCINERATOR BADAQ LNG)**

RIZKY AGUNG SUKANDAR  
NRP. 0421154000027

Supervisors  
Ir. Dwi Priyanta, M.SE.  
Nurhadi Siswanto, S.T, M.T.

DEPARTEMENT OF MARINE ENGINEERING  
Faculty of Marine Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019

*This page is intentionally left blank*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENENTUAN *MAINTENANCE TASK* PADA *ROTARY EQUIPMENT*  
DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II*  
( STUDI KASUS : LIQUID INCINERATOR BADAK LNG )**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Bidang Studi *Marine Operation and Maintenance* (MOM)  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**RIZKY AGUNG SUKANDAR**  
NRP. 0421 15 4000 0027

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Ir. Dwi Priyanta, M.SE.

NIP. 196807031994021001

Nurhadi Siswantoro, S.T, M.T.

NIP. 1992201711049



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# LEMBAR PENGESAHAN

## **PENENTUAN *MAINTENANCE TASK* PADA *ROTARY EQUIPMENT* DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II* ( STUDI KASUS : LIQUID INCINERATOR BADAK LNG )**

### **TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Bidang Studi *Marine Operation and Maintenance (MOM)*  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi KeJautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**RIZKY AGUNG SUKANDAR**  
NRP. 0421 15 4000 0027

Disetujui oleh Kepala Departemen  
Teknik Sistem Perkapalan:



Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.  
NIP. 197708022008011007

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# **PENENTUAN *MAINTENANCE TASK* PADA *ROTARY EQUIPMENT* DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II* ( STUDI KASUS : LIQUID INCINERATOR BADAK LNG )**

**Nama Mahasiswa** : Rizky Agung Sukandar  
**NRP** : 0421154000027  
**Departemen** : Teknik Sistem Perkapalan  
**Dosen Pembimbing** :  
1. Ir. Dwi Priyanta, M.SE  
2. Nurhadi Siswantoro, S.T, M.T.

## **ABSTRAK**

Proses pengolahan gas alam menjadi LNG (*Liquefied Natural Gas*) memerlukan tahapan proses yang panjang serta membutuhkan bahan kimia yang tidak sedikit. Proses tersebut tidak hanya menghasilkan LNG, tetapi juga menghasilkan limbah. *Liquid incinerator* berfungsi mengolah limbah hasil sisa proses LNG. Unit ini sering mengalami kerusakan yang mengakibatkan plant tidak berfungsi bahkan mengalami *down/trip* yang dikarenakan pengoperasian terus menerus serta tidak adanya program perawatan terutama untuk *rotary equipment*. Hal ini mengakibatkan limbah tidak dapat diolah sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan serta berdampak pada meningkatnya biaya yang harus dikeluarkan untuk mengolah limbah ditempat lain. Salah satu pendekatan untuk menganalisis penyebab kerusakan, dampak yang ditimbulkan serta penanganan yang efektif pada suatu *equipment* adalah menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. *Reliability Centered Maintenance* merupakan metode terstruktur untuk menganalisis fungsi dan kegagalan potensial dari suatu aset fisik dengan fokus utama mempertahankan fungsi sistem, daripada mempertahankan peralatan itu sendiri. Metode RCM ini diharapkan dapat mengidentifikasi fungsi primer dan sekunder dari sistem, kegagalan fungsi yang mungkin terjadi, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, dan tindakan perawatan yang dilakukan pada plant 34 *Liquid Incinerator* yang menjadi plant kritis di PT Badak LNG. FMEA yang terbentuk akan digunakan untuk menentukan *proposed maintenance task*. Berdasarkan *proposed maintenance task* tersebut, didapatkan interval perawatan untuk setiap *equipment*. Setelah dilakukan analisa RCM pada 4 *equipment* yakni *liquid waste feeding pump (34-G-2)*, *quencher pump (34-G-3)*, *scrubber pump (34-G-4)* dan *air compressor (34-K-4)*. Untuk *failure mode 34-G-2* terdapat 88% yang memerlukan *preventive maintenance* dan 22% *corrective maintenance*, 34-G-3 terdapat 87% yang memerlukan *preventive maintenance* dan 13% *corrective maintenance*, 34-G-4 terdapat 87% yang memerlukan *preventive maintenance* dan 13% *corrective maintenance* serta 34-K-4 terdapat 70% dari *failure mode* yang memerlukan *preventive maintenance* dan 30% *corrective maintenance* Kemudian masing-masing *failure mode* tersebut dibuatkan *workpackage* tiap interval untuk dilakukan *maintenance/inspeksi*.

**Kata kunci** : FMEA, *Liquid Incinerator*, *Maintenance*, RCM, *Workpackage*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**DETERMINATION OF MAINTENANCE TASK ON ROTARY  
EQUIPMENT USING RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II  
METHOD  
(CASE STUDY: LIQUID INCINERATOR BADAK LNG)**

**Name** : Rizky Agung Sukandar  
**NRP** : 0421154000027  
**Departement** : Teknik Sistem Perkapalan  
**Supervisors** :  
**1.** Ir. Dwi Priyanta, M.SE  
**2.** Nurhadi Siswanto, S.T, M.T.

**ABSTRACT**

The process of processing natural gas into LNG (*Liquefied Natural Gas*) requires a long process step and requires no small amount of chemicals. The process not only produces LNG, but also produces waste. Liquid Incinerator functions to process waste from the rest of the LNG process. This unit often experiences damage which results in the plant not functioning even experiencing a down / trip due to continuous operation and the absence of maintenance programs especially for rotary equipment. This results in unprocessed waste which results in environmental pollution and disruption of the waste treatment process resulting in increased costs that must be incurred to treat waste elsewhere. One approach to analyzing the causes of damage, the impact caused and the effective handling of an equipment is to use the Reliability Centered Maintenance (RCM) method. Reliability Centered Maintenance is a structured method for analyzing the potential functions and failures of a physical asset with the main focus of maintaining system functions, rather than maintaining the equipment itself. The RCM method is expected to be able to identify the primary and secondary functions of the system, possible malfunctions, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), and maintenance actions taken at the Liquid Incinerator 34 plant which is a critical plant at PT Badak NGL. FMEA formed will be used to determine the proposed maintenance task. Based on the proposed maintenance task, the maintenance interval for each equipment is obtained. After analyzing RCM on 4 equipment, namely liquid waste feeding pump (34-G-2), quencher pump (34-G-3), scrubber pump (34-G-4) and air compressor (34-K-4). For the 34-G-2 failure mode there are 88% needed preventive maintenance and 22% corrective maintenance, 34-G-3 including 87% which requires preventive maintenance and 13% corrective maintenance, 34-G-4 including 87% needed prevention maintenance and 13% corrective maintenance and 34-K-4 are owned by 70% of the failure modes required preventive maintenance and 30% corrective maintenance Next each failure mode is made a work package every interval for maintenance / inspection.

**Keywords** : FMEA, *Liquid Incinerator*, *Maintenance*, RCM, *Workpackage*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas rahmat dan kuasa Allah SWT, karena dengan nikmat rahmat, berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, lancar dan tepat waktu. Tugas akhir yang berjudul “Penentuan Maintenance Task Pada Rotary Equipment Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II (Studi Kasus : Liquid Incinerator Badak LNG) ” ini diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan program strata satu teknik di Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam menulis tugas akhir ini, penulis banyak mendapat dukungan dari beberapa pihak seperti sebagai berikut:

1. Allah Subhanahu Wata’ala atas segala nikmat dan kuasa-Nya, serta junjungan besar Nabi Muhammad SAW yang telah memimpin kita ke jalan yang benar,
2. Ayah, ibu, adik dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan doanya setiap hari,
3. Bapak Dr. Eng. Muhammad Badrus Zaman, S.T, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan FTK–ITS,
4. Bapak Ir. Dwi Priyanta, M.SE., dan Bapak Nurhadi Siswantoro, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis,
5. Bapak Andi Dwi Prasetyo selaku *engineer* pembimbing penulis beserta para karyawan lainnya yang telah memberikan penulis kesempatan untuk mengambil data serta berdiskusi mengenai tugas akhir yang penulis buat selama di PT.Badak LNG,
6. Tim penguji bidang MOM, Bapak Dr. Eng. Muhammad Badrus Zaman, S.T, M.T, Bapak Ir. Dwi Priyanta, M.SE, Bapak Ir. Hari Prastowo, M.Sc, Bapak Dr. Eng. Trika Pitana, ST, M.Sc dan Bapak Nurhadi Siswantowo, S.T, M.T.,
7. Bapak Ir. Dwi Priyanta, M.SE, yang telah memberikan penulis kesempatan untuk bergabung dan belajar bersama EPC selama penulis mengenyam pendidikan di Surabaya,
8. Bapak Ir. Hari Prastowo, M.Sc, selaku dosen wali penulis selama belajar di Teknik Sistem Perkapalan ITS,
9. Bapak Nurhadi Siswantoro, S.T, Bapak Ahmad Fuad Pribadi dan Bapak Wildan Irfansyah, S.T sebagai senior yang telah memberikan nasehat kepada penulis selama penulisan tugas akhir,
10. Keluarga Officer 2013, 2014, 2015 dan 2016 yang sudah membantu penulis baik doa maupun segala bantuannya yang lain,
11. Teman- teman Lab MOM yang telah memberikan tumpangan kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir,
12. Keluarga dan teman seperjuangan Salvage yang telah memberikan banyak bantuan, doa, dan kasih sayang selama penulis kuliah,
13. Pihak- pihak lainnya yang berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini terdapat banyak kendala dan keterbatasan ilmu pengetahuan serta wawasan penulis menjadikan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penulisan yang lebih baik di kemudian hari. Penulis juga memohon maaf apabila dalam proses pengerjaan tugas akhir ini terdapat banyak kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja. Besar harapan penulis, bahwasannya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis secara khusus, pembaca, serta nusa dan bangsa. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat, Karunia dan kasih sayang-Nya kepada kita semua. Terima kasih.

Surabaya, Juli 2019

Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **DAFTAR PUSTAKA**

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR PUSTAKA.....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xxi
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR GRAFIK .....	xxv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Keluaran Penelitian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Ikhtisar Permasalahan.....	3
2.2. Liquid Waste Incinerator.....	7
2.2.1. Spesifikasi Incinerator .....	8
2.2.2. Bagian - bagian Liquid Waste Incinerator.....	8
2.2.3. Proses Liquid Waste Incinerator .....	9
2.3. Peraturan Tentang Pengolahan Limbah B3 di Indonesia .....	11
2.3.1. Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 1995 .....	11
2.3.2. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Dan 85 Tahun 1999 .....	11
2.3.3. Undang – undang Nomor 32 Tahun 2009 .....	11
2.4. Society of Automotive Engineers (SAE International) .....	12
2.4.1. SAE JA1011 .....	12
2.4.2. SAE JA1012.....	13
2.5. Reliability Centered Maintenance (RCM).....	13
2.5.1. Definisi .....	13
2.5.2. Perbedaan RCM dan RCM II .....	13

2.5.2.	Manfaat RCM.....	15
2.5.4.	Komponen RCM.....	16
2.5.5.	Penentuan Asset Dan Kekritisn .....	17
2.5.6.	Tujuh Pertanyaan Dasar RCM.....	17
2.5.7.	Langkah – Langkah Utama RCM.....	19
2.6.	Studi Literatur.....	20
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1	Studi Literatur.....	24
3.2	Pengumpulan Data dan Informasi .....	24
3.3	Mendefinisikan Batasan Sistem.....	25
3.4	Deskripsi Sistem Dan Blok Diagram Fungsional.....	25
3.5	Menentukan Fungsi Sistem Kegagalan Fungsional.....	25
3.6	Identifikasi Sistem Liquid Incinerator Dengan Metode FMEA .....	25
3.7	Logic Tree Analysis (LTA).....	26
3.8	Task Selection .....	27
3.9	Workpackage / Inspeksi.....	27
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1.	Pengumpulan Data dan Informasi .....	29
4.2.	Mendefinisikan Batasan Sistem.....	29
4.2.1.	Batasan Komponen.....	29
4.3.	Functional Block Diagram.....	31
4.4.	Failure Modes and Effect Analysis (FMEA).....	32
4.4.1.	Fungsi (Function) .....	32
4.4.2.	Kegagalan Fungsi (Functional Failure) .....	32
4.4.3.	Penyebab Kegagalan (Failure Mode) .....	32
4.4.4.	Efek yang Ditimbulkan (Failure Effect).....	32
4.5.	Probability Rating.....	33
4.6.	Analisa Konsekuensi .....	33
4.7.	Tingkat Kekritisn Komponen .....	36
4.8.	Logic Tree Analysis (LTA).....	38
4.9.	Purposed Task .....	38
4.10.	Initial Interval .....	39

4.11. Workpackage.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN .....	45

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Waktu reparasi yang dibutuhkan (sumber: Departemen <i>Maintenance</i> ) .....	4
<b>Tabel 2.2</b> <i>Maintenance Task</i> (sumber : <i>Facilities Project Engineering</i> ).....	5
<b>Tabel 2.3</b> <i>Asset Register Liquid Incinerator</i> Berdasarkan ISO 14224.....	9
<b>Tabel 2.4</b> Perbedaan RCM dan RCM II .....	14
<b>Tabel 2.5</b> Hasil Studi Literatur .....	20
<b>Tabel 4.1</b> <i>Probability Rating</i> .....	33
<b>Tabel 4.2</b> <i>Environment, Material and Production Loss Consequences</i> .....	33
<b>Tabel 4.3</b> <i>Image, Law and Media Consequences</i> .....	34
<b>Tabel 4.4</b> <i>Injury, Illness and Illness Cost Consequence</i> .....	35
<b>Tabel 4.5</b> Tabel konversi rating risiko ke rating kekritisan komponen .....	36
<b>Tabel 4.6</b> <i>Template FMEA dan Critical</i> .....	37
<b>Tabel 4.7</b> <i>Decision Worksheet</i> .....	38
<b>Tabel 4.8</b> <i>Workpackage</i> .....	39

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Liquid Waste Incinerator</i> .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Skema aliran limbah .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Komponen Program RCM .....	16
<b>Gambar 2.4</b> Main steps of the RCM .....	19
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flow Chart</i> Pengerjaan Skripsi (1) .....	23
<b>Gambar 3.2</b> <i>Flow Chart</i> Pengerjaan Skripsi (2) .....	24
<b>Gambar 3.3</b> <i>Flow Chart</i> Pengerjaan LTA.....	26
<b>Gambar 4.1</b> Pompa Scrubber, Quencher dan Waste.....	30
<b>Gambar 4.2</b> Air Compressor.....	30
<b>Gambar 4.3</b> PFD <i>Liquid Incinerator</i> .....	31
<b>Gambar 4.4</b> FBD <i>Liquid Waste Feeding Pump</i> .....	32
<b>Gambar 4.5</b> Risk Matriks PT. Badak NGL.....	36

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 4.1</b> Grafik kekritisian komponen pada pompa 34-G-2.....	37
<b>Grafik 4.2</b> Persentase <i>task</i> hasil analisa LTA.....	38

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengolahan LNG dari gas alam memerlukan tahapan yang panjang serta membutuhkan berbagai jenis bahan kimia. Proses tersebut menghasilkan banyak limbah sisa yang mengandung bahan kimia berbahaya (B3) yang apabila di buang ke lingkungan akan merusak dan mencemari. Salah satu alat yang biasa digunakan untuk mengolah limbah cair yakni *Liquid incinerator*.

Limbah B3 yang dihasilkan pada proses pembuatan LNG mengandung 80% *Methyldiethanolamine(MDEA)* serta *glycol*. *Methyldiethanolamine* digunakan di pabrik gas alam untuk menghilangkan karbon dioksida sekaligus memproduksi aliran gas yang mengandung 0,25 butir hidrogen sulfida / 100 scf<sup>1</sup>. Sedangkan *glycol* digunakan untuk mencegah pembekuan gas pada proses pembuatan LNG. Berikut beberapa dampak bahaya yang ditimbulkan dari limbah B3 ini<sup>2</sup> :

- a. Mencemari tanah
- b. Menyebabkan iritasi pada kulit serta mata
- c. Menyebabkan iritasi saluran pernapasan
- d. Mencemari sumber air

Mengingat pentingnya kegunaan *Liquid incinerator* serta bahayanya terhadap manusia dan lingkungan apabila terjadi kerusakan, maka pemerintah mengatur tata cara pengolahan limbah beserta aturan yang harus dipatuhi melalui Undang – undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dimana setiap orang yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkannya. Peraturan ini mengikat setiap orang/perusahaan yang menghasilkan limbah B3 supaya melakukan pemeliharaan dan perawatan terhadap setiap equipment pengolah limbah yang dimiliki termasuk pada *Liquid incinerator*.

Hal ini berguna untuk menjamin kondisi lingkungan tidak tercemar karena kerusakan pada alat pengolah limbah. Setiap perusahaan memiliki program dan penjadwalan perawatan sendiri terhadap aset perusahaan. Namun ada kalanya program perawatan yang mereka terapkan dirasa belum maksimal sehingga mereka mencari metode perawatan yang tepat dan efektif guna menekan biaya operasional dan perawatan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk menjawab pertanyaan bagaimana solusi yang tepat dalam merekomendasikan kegiatan perawatan terhadap *rotary equipment* pada plant 34 *Liquid incinerator* agar dapat meningkatkan nilai kehandalan dari peralatan tersebut menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM) II*.

---

<sup>1</sup> HUNTSMAN Technical Bulletin *Methyldiethanolamine (MDEA)*

<sup>2</sup> Safety Data Sheet: Triethylene Glycol, CISCO

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yakni peralatan yang dianalisa adalah sistem pompa dan kompresor pada Plant 34 *Liquid incinerator* Badak LNG dan data yang digunakan adalah historis kerusakan peralatan pada Plant 34 *Liquid Incinerator* periode 26 Februari 2013 – 25 Juli 2018.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yakni merekomendasikan kegiatan perawatan terhadap rotary equipment pada plant 34 *Liquid Incinerator* agar dapat meningkatkan nilai kehandalan dari peralatan tersebut menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II.

### 1.5 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan saran yang dapat direkomendasikan kepada pihak *maintenance* PT. Badak NGL dalam melakukan perawatan yang tepat pada sistem pompa dan kompresor.
- b. Sebagai sarana untuk mengevaluasi dan memperbaiki sistem perawatan pada sistem pompa dan kompresor yang selama ini telah dilakukan.
- c. Informasi yang tersimpan dalam *workpackage* dapat membantu staf/ pekerja baru yang kurang memiliki pengalaman atau kemampuan (keahlian) untuk menjalankan kegiatan *maintenance*<sup>3</sup>.

### 1.6 Keluaran Penelitian

Keluaran pada penelitian ini yakni *workpackage* jadwal perawatan yang tepat serta meminimalisir biaya yang dikeluarkan.

---

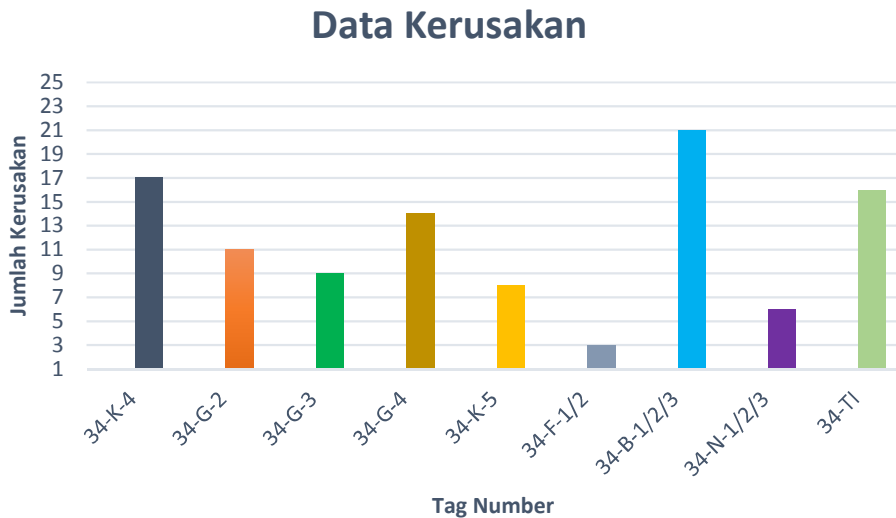
<sup>3</sup> Reliability Centered Maintenance (RCM II). Great Britain: Butterworth-Heinemann Ltd (Moubray,1991)

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikhtisar Permasalahan

Proses pengolahan gas alam menjadi LNG memerlukan tahapan yang panjang serta membutuhkan bahan kimia yang tidak sedikit. Pada proses tersebut tidak hanya menghasilkan LNG, tetapi juga menghasilkan limbah. Limbah yang dihasilkan pada proses LNG ini memiliki kandungan kimia berbahaya (B3) seperti MDEA dan glikol yang apabila di buang ke lingkungan akan merusak dan mencemari. Maka dari itu, diperlukan sistem pengelolaan limbah yang sesuai sehingga dihasilkan limbah yang ramah lingkungan. *Liquid incinerator* digunakan untuk mengolah limbah cair untuk diubah kedalam bentuk lain sehingga tidak mencemari lingkungan.

Plant 34 ini digunakan PT Badak NGL untuk mengatasi masalah limbah pada proses pembuatan LNG. Seiring berjalannya waktu, *liquid incinerator* ini sudah mengalami banyak kerusakan dan permasalahan yang mengakibatkan berhentinya proses pengolahan limbah. Berdasarkan **Gambar 2.1**, Liquid Incinerator terdapat 105 kerusakan terhitung mulai tanggal 26 Februari 2013 sampai 25 Juli 2018.



**Gambar 2.1** Data Jumlah kerusakan *equipment* (sumber: Departemen *Maintenance*)

Dari 105 kerusakan, 31 diantaranya memerlukan waktu perbaikan 317 hari yang ditunjukkan pada **Tabel 2.1**. Hal ini tentunya sangat merugikan perusahaan. Dimana waktu operasional banyak terbuang untuk kegiatan reparasi. Pihak departemen *maintenance* sudah membuat *maintenance task* namun hasilnya tidak signifikan. **Tabel 2.2** menunjukkan contoh daftar *maintenance task* yang sudah dibuat.

**Tabel 2.1** Waktu reparasi yang dibutuhkan (sumber: Departemen *Maintenance*)

Tag Number	Part Responsible	System Failed	System Restored	Shutdown ( day )
		( Date )	( Date )	
34-N-3	Nozzle 3	5-Oktober-2013	8-Oktober-2013	3
34-G-2	Liquid Waste Charging Pump	5-Oktober-2013	8-Oktober-2013	3
34-K-4	Air Compressor/Blower	22-Oktober-2013	14-November-2013	23
34-K-5	Induced Draft Fan	22-Oktober-2013	14-November-2013	23
34-B-2	Burner Primary Chamber	22-Oktober-2013	14-November-2013	23
34-G-4	Scrubber Pump	5-Desember-2013	20-Desember-2013	15
34-B-3	Burner 3	5-Mei-2015	25-Mei-2015	20
34-G-4	Scrubber Pump	27-Mei-2015	8-Juni-2015	12
34-G-3	Quencher Pump	27-Mei-2015	8-Juni-2015	12
34-TI-2	Thermocouple (Primary Chamber Temp.) 2	27-Mei-2015	8-Juni-2015	12
34-B-3	Burner 3	11-Juni-2015	15-Juni-2015	4
34-K-4	Air Compressor/Blower	13-Februari-2018	1-Maret-2018	16
34-G-3	Quencher Pump	13-Februari-2018	1-Maret-2018	16
34-G-2	Liquid Waste Charging Pump	6-Maret-2018	12-Maret-2018	6
34-G-2	Liquid Waste Charging Pump	14-Maret-2018	22-Maret-2018	8
34-B-1	Burner Primary Chamber	29-Maret-2018	29-Maret-2018	1
34-B-2	Burner Primary Chamber	29-Maret-2018	29-Maret-2018	1
34-K-5	Induced Draft Fan	1-April-2018	17-April-2018	16
34-G-2	Liquid Waste Charging Pump	27-April-2018	30-April-2018	3
34-B-1	Burner Primary Chamber	27-April-2018	29-Apr-18	3
34-B-1	Burner Primary Chamber	1-Mei-2018	1-Mei-2018	1
34-G-2	Liquid Waste Charging Pump	8-Mei-2018	30-Mei-2018	22
34-G-3	Quencher Pump	20-Juni-2018	3-Juli-2018	13
34-TI-2	Thermocouple (Primary Chamber Temp.) 2	20-Juni-2018	3-Juli-2018	13
34-G-4	Scrubber Pump	7-Juli-2018	16-Juli-2018	9
34-B-1	Burner Primary Chamber	22-September-2013	1-Oktober-2013	9
34-B-2	Burner Primary Chamber	27-Mei-2015	8-Juni-2015	12
34-G-3	Quencher Pump	11-Juni-2015	15-Juni-2015	4
34-G-4	Scrubber Pump	21-Juni-2015	21-Juni-2015	1
34-K-4	Air Compressor/Blower	20-Januari-2018	24-Januari-2018	4
34-G-3	Quencher Pump	7-Juli-2018	16-Juli-2018	9
TOTAL				317

Berdasarkan data *logbook* harian operator *Liquid incinerator*, ada beberapa penyebab yang membuat peralatan selalu mengalami kerusakan walaupun sudah dicegah dengan menggunakan *maintenance task*, yakni :

- Waktu operasional alat yang 24 jam  
*Liquid incinerator* ini dioperasikan selama 24 jam hingga 7-14 hari sampai semua limbah pada tangka penampungan habis.
- Penggantian material *spare part* yang tidak sesuai  
Dalam penggantian suku cadang tidak sesuai dengan spesifikasi yang tertera pada *manual guide*.
- *Equipment* bekerja di suhu panas  
Dikarenakan *equipment* yang diganti tidak sesuai klasifikasi, banyak ditemukan peralatan yang tidak mampu menahan panas secara terus menerus. Hal ini yang membuat *equipment* selalu mengalami kerusakan.

**Tabel 2.2 Maintenance Task** (sumber : *Facilities Project Engineering*)

NO	EQUIPMENT	DESCRIPTION	MAINTENANCE TASK	INTERVAL
1	34-K-4	Air Compressor/Blower		Annually
2	34-G-1A/B	Liquid Waste Feeding Pump	Check clearances & record	Annually
			a) check axial movement	
			b) check radial clearances	
			Check coupling condition & alignment reading (re-align as necessary)	Annually
			Check vibration of pump & motor after annual PM	Annually
			Internal inspection	2 years
3	34-G-2	Liquid Waste Charging Pump	Check belt tension	6 months
			Drain, flush, & refill oil in crankase	6 months
			Internal inspection	2 years
4	34-G-3	Quencher Pump	Drain, flush, & refill oil in bearing housing	6 months
			Check clearances & record	Annually
			a) check axial movement	
			b) check radial clearances	
			Check coupling condition & alignment reading (re-align as necessary)	Annually
			Check vibration of pump & motor after annual PM	Annually
			Internal inspection	2 years
5	34-G-4	Scrubber Pump	Drain, flush, & refill oil in bearing housing	6 months
			Check clearances & record	Annually
			a) check axial movement	
			b) check radial clearances	
			Check coupling condition & alignment reading (re-align as necessary)	Annually
			Check vibration of pump & motor after annual PM	Annually
			Internal inspection	2 years
6	34-K-5	Induced Draft Fan	Internal inspection	Annually
			Check vibration of blower & motor after annual PM	Annually
			Check belt tension	6 months
			Re-greasing bearing housing	6 months

Peran *Liquid incinerator* ini sangat vital. Apabila alat ini mengalami kerusakan yang mengakibatkan tidak berjalannya proses pembakaran, maka akan menimbulkan dampak tidak hanya dari segi lingkungan namun juga dari segi ekonomi. Beberapa dampak yang ditimbulkan apabila limbah B3 ini tidak segera di bakar :

- a. Mencemari Tanah  
Cairan MDEA dan *glycol* apabila dibuang ke tanah dapat mencemari tanah.
- b. Menyebabkan iritasi pada kulit serta mata.  
Sangat berbahaya jika terjadi kontak mata (iritan), tertelan. Beracun jika terhirup serta peradangan mata ditandai dengan kemerahan, penyiraman, dan gatal-gatal.<sup>4</sup>
- c. Menyebabkan iritasi saluran pernapasan.
- d. Mencemari sumber air  
Limbah yang mengalir di dalam tanah dapat mencemari sumur-sumur sumber air. Dampak ini akan besar efeknya terhadap kelangsungan hewan dan

<sup>4</sup>Safety Data Sheet: Triethylene Glycol, CISCO

tumbuhan disekitar plant serta manusia yang ada disekitarnya. Karena air yang tercemar tidak dapat dikonsumsi.

e. Menambah biaya operasional

Dengan rusaknya *Liquid incinerator*, pihak perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk memindah limbah ke tempat pengolahan limbah lain. Kerusakan yang sering terjadi ini, berdampak pada banyaknya limbah yang tertampung di tangka penampungan. Batas waktu penampungan limbah yakni 90 hari, apabila lebih dari 90 hari limbah harus dibakar atau diolah ditempat lain. Hal ini membuat PT Badak harus mengirimkan limbah ini ke perusahaan pengolahan limbah dengan biaya yang sangat mahal. Kondisi ini membuat perusahaan harus membayar 2 kali yakni biaya reparasi dan biaya pembakaran limbah ditempat lain.

Berdasarkan permasalahan dan dampak yang diakibatkan, salah satu penyebab utama *liquid incinerator* mengalami *down/trip* adalah sistem *rotary* pada *liquid incinerator*. Dari 105 kerusakan, 50 diantaranya terjadi pada pompa dan kompresor. Sehingga, diperlukan analisa lebih lanjut mengenai penyebab utama kerusakan, cara penanganan yang tepat serta menentukan *maintenance task* yang efektif.

Metode yang biasanya digunakan untuk menentukan penyebab kerusakan dan *effective maintenance* dimana pada obyek penelitian ini di tujukan pada peralatan *Liquid Incinerator* adalah dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. RCM merupakan proses untuk menentukan apa yang harus dilakukan supaya setiap asset fisik dapat terus berfungsi sesuai keinginan penggunaannya dalam konteks operasional<sup>5</sup>. Salah satu tujuan dilakukannya RCM ini yakni meminimalisir *consequence* yang ditimbulkan dari kegagalan yang terjadi. Dalam konteks ini, untuk meminimalisir pencemaran lingkungan serta biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan dan pembuangan limbah ke tempat lain.

Beberapa manfaat yang diperoleh apabila menggunakan metode RCM<sup>6</sup> :

- a. Meningkatkan integritas keselamatan dan juga lingkungan
- b. Meningkatkan performansi operasi (hasil pengolahan limbah)
- c. Meningkatkan efektivitas biaya perawatan
- d. Meningkatkan masa pakai/umur suatu peralatan

Penggunaan metode RCM ini juga dapat mengalami kegagalan yang disebabkan oleh beberapa hal :

- a. Tidak adanya dukungan dari manajemen sehingga proses RCM yang dilakukan tidak maksimal.
- b. Data yang dianalisa tidak akurat.
- c. Operator yang melaksanakan proses *maintenance* tidak menjalankan prosedur sesuai hasil RCM.

---

<sup>5</sup> *Reliability-Centered Maintenance II, 2<sup>nd</sup>* (Moubray, 1997)

<sup>6</sup> Perencanaan Kegiatan Perawatan Pada Unit Produksi Butiran (padat) Dengan Basic: RCM (Reliability Centered Maintenance) Di PT Petrokimia Kayaku Gresik (2008)



Pemerintah melalui kementerian lingkungan hidup menerbitkan beberapa aturan mengenai limbah B3 yaitu Peraturan Pemerintah nomor 12 Tahun 1995 yang mengatur tentang pengumpulan dan pengolahan limbah. Peraturan ini diperkuat dengan adanya peraturan pemerintah nomor 85 Tahun 1999 tentang pengelolaan limbah berbahaya dan beracun (B3) serta Undang – Undang nomor 32 Tahun 2009 tentang jenis – jenis limbah yang termasuk B3, larangan pembuangan limbah serta sanksi bagi pelaku usaha. Di jelaskan pula mengenai penanganan atau pengolahan limbah padat atau cair B3 yang dapat diproses/diolah di dalam unit kegiatan industri (*on-site treatment*) maupun oleh pihak ketiga (*off-site treatment*) di pusat pengolahan limbah industri. Sesuai latar belakang yang terjadi, dilakukannya RCM agar didapat program perawatan yang cukup detail tapi juga ekonomis guna mencegah kerusakan *Liquid incinerator* terutama pada *rotary equipment* yang bisa berdampak pada pencemaran lingkungan dan proses pengolahan limbah.

## 2.2. *Liquid Waste Incinerator*



**Gambar 2.2** *Liquid Waste Incinerator*

*Waste water Treatment Plant* (Plant 34) terdiri dari 2 plant, yaitu plant-34 lama dan plant-34 baru. Plant-34 lama berfungsi mengolah limbah yang dihasilkan dari Train Proses A sampai D, Utilitas-1, dan Plant-16 (*Hydrocarbon Condensate Stabilizer*). Sementara Plant-34 baru berfungsi mengolah limbah yang dihasilkan dari Plant-34 lama, Train Proses E sampai H, dan Utilitas-2. Tugas utama dari plant ini adalah mengolah cairan limbah kilang sebelum dibuang ke perairan bebas guna memenuhi baku mutu sesuai peraturan Kementerian Lingkungan Hidup.

*Liquid incinerator* merupakan alat bakar limbah B3 cair untuk kemudian diubah ke bentuk gas (*steam*) sehingga tidak mencemari lingkungan. Untuk *liquid incinerator* milik Badak LNG ini di impor dari India. Dibangun pada tahun 2010. Alat ini mulai beroperasi secara resmi pada tahun 2013 setelah memperoleh izin dari Kementerian Lingkungan Hidup. Letak *liquid incinerator* ini berada di zona 1 karena terdapat zat kimia berbahaya sehingga tidak semua pekerja ataupun mahasiswa diperbolehkan masuk. **Gambar 2.2** menunjukkan kondisi secara umum dari *liquid incinerator*.

### 2.2.1. Spesifikasi *Incinerator*<sup>7</sup>

<i>Type</i>	: <i>Pyrolysis</i>
<i>Capacity</i>	: <i>1000 L/h, with maximum operation 200 L/h</i>
<i>Fuel</i>	: <i>Feed Gas</i>
<i>Manufacturer</i>	: <i>BL Engineering, India</i>
<i>Chamber</i>	: <i>2 Chamber with Temperature 1200°C</i>
<i>First Incinerate</i>	: <i>2010</i>

*Liquid incinerator* ini berfungsi membakar limbah cair berbahaya dari aktivitas pabrik, yang terdiri dari 80% MDEA dan glikol<sup>8</sup>. Dengan kapasitas normal pembakaran *liquid incinerator* ini yakni 200 m<sup>3</sup> per jam, hampir semua jenis sampah cair yang memiliki kandungan materi yang dapat terbakar (*volatile matter*) apapun jenisnya dapat dimusnahkan menggunakan *liquid incinerator*. Jenis-jenis limbah yang dimusnahkan *incinerator* adalah sebagai berikut :

- a. Limbah Infeksius. Limbah infeksius adalah limbah padat yang dihasilkan oleh kegiatan medis atau rumah sakit.
- b. Limbah sisa proses train : - Produk reject - Bahan-bahan kimia kadaluarsa (terbatas) - Sisa Oli - Tanah terkontaminasi B3 - Paint (cat) - Limbah *chemical* dari laboratorium (terbatas) - Limbah *chemical* produksi (terbatas) - Obat-obatan cair limbah tersebut tergolong Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Jika limbah ini tidak dikelola dengan baik, akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungannya. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelolaan limbah yang sesuai sehingga dihasilkan limbah yang lebih ramah lingkungan (*environmental friendly*). Pemusnahan limbah B3 dengan *incinerator* merupakan salah satu dari rencana kegiatan pengolahan limbah B3 yang sangat vital, maka dalam penelitian ini bermaksud membuat kajian teknis lebih rinci untuk menganalisa dan memilih peralatan mana yang perlu perhatian lebih serta menganalisa kerusakan peralatan yang mengakibatkan alat ini *shutdown*. Tujuannya adalah agar sistem pengolahan limbah B3 dapat berjalan dengan baik serta dapat memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Undang – undang No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

### 2.2.2. Bagian - bagian *Liquid Waste Incinerator*

Penentuan bagian-bagian *Liquid incinerator* mengacu pada standar ISO 14224 dimana pada penelitian ini hanya dilakukan pada level 6. **Tabel 2.3** menunjuk-kan hasil *asset register* yang sudah dilakukan pada *Liquid Incinerator*.

---

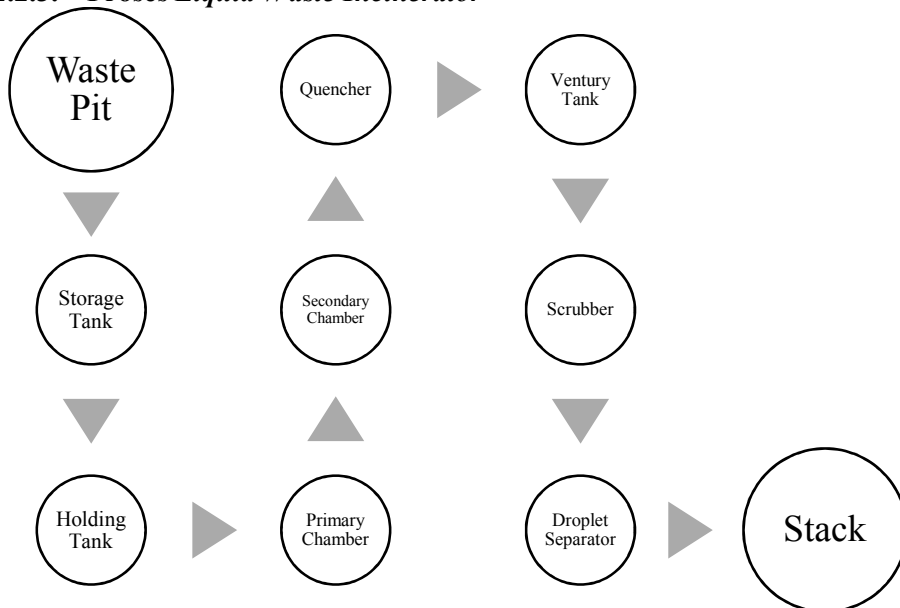
<sup>7</sup> *Facilities and Project Engineering* PT Badak NGL (FPE,2018)

<sup>8</sup> *Facilities and Project Engineering* PT Badak NGL (FPE,2018)

**Tabel 2.3** *Asset Register Liquid Incinerator* Berdasarkan ISO 14224

LEVEL 6	EQUIPMENT TYPE	DESCRIPTION
34-F-01	Chamber	Primary Chamber
34-F-02	Chamber	Secondary Chamber
34-D-02	Tank	Liquid Waste Holding Tank
34-D-03	Tank	Quencher Tank
34-D-04	Tank	Scrubber Tank (Recirculation Tank)
34-V-01	Quencher	Quencher
34-K-4	Compressor	Air Compressor & Dryer
34-K-5	Fan	I D Fan
34-G-1A/B	Pump	Liquid Waste Transfer Pump
34-G-4	Pump	Scrubber Pump
34-G-2	Pump	Liquid Waste Feeding Pump
34-G-3	Pump	Quencher Pump
34-D-01	Tank	Liquid Storage Tank
34-V-03	Separator	Moisture Separator (Droplet Separator)
34-V-02	Scrubber	Ventury Scrubber

### 2.2.3. Proses *Liquid Waste Incinerator*



**Gambar 2.3** Skema aliran limbah

Proses insinerasi adalah penguraian zat padat atau cair menjadi gas. Penguraian zat tersebut belum tentu aman bagi lingkungan, karena dari

pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan gas atau partikulat yang sama bahayanya dengan sifat limbah sebelum dibakar terhadap lingkungan. Untuk itu kualitas atau performansi dari insinerator sangat penting untuk diperhitungkan. Insinerator dirancang lengkap dengan fasilitas pengendalian pencemaran udara, agar emisi yang dihasilkan dibawah ambang baku yang ditetapkan oleh pemerintah. **Gambar 2.3** menunjukkan proses pengolahan limbah pada liquid waste incinerator yang dimulai dari *waste pit* sampai *stack*. Uraian prosesnya dapat dijelaskan dibawah ini :

- a. Jenis insinerator yang dirancang adalah dapat beroperasi secara kontinu karena sistem pembakaran limbah terus menerus begitu pun juga pengeluaran gas sisa pembakarannya.
- b. Limbah di pompa dari *waste pit* ke *storage tank* dengan menggunakan pompa *feeding*. Ujung pipa *suction* dipasang *strainer* agar lumpur limbah tidak terbawa ke dalam *storage tank*.
- c. Dari *storage tank*, limbah dialirkan ke *secondary chamber (holding tank)* menggunakan gaya gravitasi. Di *secondary chamber (holding tank)* limbah dipanaskan pada suhu 80°C, hal ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kekentalan limbah serta agar limbah lebih cepat dibakar.
- d. Setelah dipanaskan di *secondary chamber*, limbah di alirkan ke *primary chamber*. Di tempat ini limbah akan dicampur dengan udara dan *fuel oil* ( segitiga api ) kemudian dibakar pada suhu 700-900 °C sampai berubah menjadi gas.
- e. Gas hasil pembakaran di *primary chamber*, dialirkan ke *secondary chamber* untuk kembali dibakar dengan suhu 850-1200 °C. tujuannya agar limbah liquid benar – benar terbakar sempurna dan berubah menjadi gas ( *steam* ).
- f. Dari *secondary chamber*, limbah cair yang sudah berubah menjadi gas ini dialirkan ke *quencher* untuk di *spray* menggunakan air. Ada 2 tujuan dilakukannya *spray* ini memisahkan gas dengan partikel padat dan menurunkan suhu setelah dipanaskan. Suhu keluaran dari *quencher* ini yakni turun menjadi 300°C.
- g. Kemudian gas di *spray* lagi di *scrubber* yakni untuk memisahkan gas dengan partikel padat dan untuk menurunkan suhunya sebelum dibuang ke atmosfer. Suhu keluaran dari *scrubber* ini yakni 150 °C.
- h. Gas dialirkan dari *scrubber* untuk dibuang ke *stack* ( cerobong ) oleh *ID Fan*.
- i. Sebelum dibuang ke atmosfer, gas (*steam*) tersebut melewati *droplet separator* untuk disaring lagi dan untuk memastikan tidak ada zat padat atau cair yang terbawa atau terkandung didalam gas. Sehingga gas yang dibuang benar – benar gas (*steam*).

## **2.3. Peraturan Tentang Pengolahan Limbah B3 di Indonesia**

Limbah B3 memerlukan pengolahan sebelum dibuang ke pembuangan akhir atau di daur ulang. Pengolahan limbah B3 dapat dilaksanakan secara fisik, kimia, biologis atau pembakaran. Kombinasi dari cara pengolahan seringkali diterapkan untuk memperoleh hasil yang efektif tetapi murah biayanya dan dapat diterima oleh lingkungan. Pengolahan ditujukan untuk mengurangi dan menghilangkan racun/detoksitasi, merubah bahan berbahaya menjadi kurang berbahaya atau untuk mempersiapkan proses berikutnya. Menurut PP No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), upaya pengelolaan limbah B3 dimaksudkan untuk menghilangkan atau mengurangi sifat atau karakteristik berbahaya dan beracun yang dikandungnya agar tidak membahayakan kesehatan manusia sekaligus mencegah terjadinya segala resiko pencemaran yang dapat merusak kualitas lingkungan.

### **2.3.1. Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 1995**

Peraturan pemerintah No. 12 Tahun 1995 merupakan strategi pemerintah yang bersifat kuratif (pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan, pengolahan dan pembuangan). Pada pasal 6 ayat 1 dijelaskan bahwa Penghasil limbah B3 wajib melakukan pengolahan limbah B3.

### **2.3.2. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Dan 85 Tahun 1999**

PP 18/1999 tentang pengelolaan limbah berbahaya dan beracun terdiri dari 8 bab yang dibagi lagi menjadi 42 pasal. Sedangkan PP 85/1999 yang merupakan perubahan dari PP 18/1999 hanya terdiri dari 2 (dua) pasal. Pasal I berisi pasal-pasal dalam PP 18/1999 yang mengalami perubahan, dan pasal II (Penutup). Dalam pasal I dijelaskan pasal-pasal dalam PP18/1999 yang mengalami perubahan, yaitu sebanyak 3 pasal, yaitu: pasal 6, pasal 7, dan pasal 8. Pasal 9 (1) PP18/99 menegaskan bahwa setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan yang menggunakan B3 atau menghasilkan limbah B3 wajib melakukan reduksi baik bahan maupun limbahnya, dan melakukan pengolahan, dan/atau penimbunan bagi limbahnya. Bila kegiatan reduksi tersebut masih menghasilkan limbah, dan masih limbahnya dapat dimanfaatkan, maka limbah B3 tersebut dapat dimanfaatkan, baik dilakukan sendiri atau menggunakan jasa pihak lain<sup>9</sup>.

### **2.3.3. Undang – undang Nomor 32 Tahun 2009**

Pada dasarnya pengelolaan limbah B3 di Indonesia mengacu pada prinsip-prinsip dan pedoman pembangunan berkelanjutan yang telah dituangkan dalam peraturan perundang-undangan, khususnya Undang – undang No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pasal 59 UU tersebut menggariskan bahwa<sup>10</sup>:

1. Setiap orang yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkannya.
2. Dalam hal B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 ayat (1) telah kedaluwarsa, pengelolaannya mengikuti ketentuan pengelolaan limbah B3.

---

<sup>9</sup> Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999

<sup>10</sup> Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009

3. Dalam hal setiap orang tidak mampu melakukan sendiri pengelolaan limbah B3, pengelolaannya diserahkan kepada pihak lain.
4. Pengelolaan limbah B3 wajib mendapat izin dari Menteri, gubernur, atau bupati/ walikota sesuai dengan kewenangannya.
5. Menteri, gubernur, atau bupati/walikota wajib mencantumkan persyaratan lingkungan hidup yang harus dipenuhi dan kewajiban yang harus dipatuhi pengelola limbah B3 dalam izin.
6. Keputusan pemberian izin wajib diumumkan.

Secara spesifik pengelolaan limbah B3 telah diatur lebih lanjut dalam:

- Peraturan Pemerintah No 18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (PP18/1999).
- Peraturan Pemerintah No 85 tahun 1999 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah No. 18 tahun 1999 (PP85/1999).

Beberapa peraturan tersebut secara jelas mengatur suatu perusahaan penghasil limbah B3 untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan pada peralatan penunjangnya guna menjamin kesuksesan dalam proses pengolahan limbah sehingga kerusakan alat dan kerugian yang ditimbulkan dapat terhindari maupun diminimalisir.

## **2.4. Society of Automotive Engineers (SAE International)**

Penentuan jadwal perawatan *rotary equipment* pada *Liquid Incinerator* menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* berdasarkan SAE JA1011 dan SAE JA1012. *SAE International* merupakan asosiasi profesional yang aktif secara global dan organisasi yang mengembangkan standar untuk para profesional teknik di berbagai industri. Penekanan utama ditempatkan pada industri transportasi seperti otomotif, *aerospace*, dan kendaraan komersial. Adapun tujuan dari standart tersebut adalah membantu para pengguna yang memiliki atau menggunakan aset fisik atau sistem yang ingin dikelola secara bertanggung jawab dalam meningkatkan efisiensi dan penghematan pengoperasian usaha mereka, dengan tetap mengacu kepada peraturan perundang-undangan.

### **2.4.1. SAE JA1011**

Standard SAE JA1011 mendefinisikan kriteria evaluasi dalam proses RCM. Yakni menetapkan kriteria minimal yang harus dipenuhi pada proses RCM *equipment rotary* sebelum dapat disebut RCM. Diawali dengan tujuh pertanyaan di bawah ini<sup>11</sup> :

1. Apa fungsi dan standar kinerja aset yang diinginkan yang terkait dalam konteks operasi saat ini?
2. Dalam hal apa itu dapat gagal untuk menyediakan fungsi yang dibutuhkan?
3. Apa peristiwa yang menyebabkan setiap kegagalan?
4. Apa yang terjadi ketika setiap kegagalan terjadi?
5. Dalam hal apa tidak setiap masalah kegagalan?

---

<sup>11</sup> SAE JA1011- Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Process

6. Apa tugas sistematis dapat dilakukan secara proaktif untuk mencegah, atau untuk mengurangi ke tingkat yang memuaskan, konsekuensi dari kegagalan?
7. Apa yang harus dilakukan jika tugas pencegahan yang cocok tidak dapat ditemukan?
8. Standard SAE JA1011 digunakan untuk mengevaluasi setiap proses yang dilakukan agar menjadi proses RCM, serta memastikan proses RCM yang dilakukan sudah sesuai, serta mendukung evaluasi dengan menetapkan kriteria minimum yang harus dimiliki suatu proses agar menjadi proses RCM.

#### 2.4.2. SAE JA1012

SAE JA1012 digunakan sebagai standar pedoman dalam proses RCM serta menguatkan dan mengklarifikasi masing-masing kriteria utama yang tercantum dalam SAE JA1011 "Kriteria Evaluasi untuk Proses RCM", dan merangkum proses tambahan yang harus dianalisis secara berurutan agar dapat diaplikasikan dalam proses RCM dengan sukses<sup>12</sup>.

### 2.5. Reliability Centered Maintenance (RCM)

#### 2.5.1. Definisi

*Reliability* sebagai kemungkinan suatu alat yang akan melakukan fungsi yang diinginkan dalam kondisi yang ditentukan untuk periode waktu tertentu<sup>13</sup>. Moubray mendefinisikan RCM dengan dua acara<sup>14</sup>:

- a. Suatu proses yang digunakan untuk menentukan persyaratan perawatan dari setiap asset fisik dalam konteks operasinya.
- b. Suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa setiap aset fisik terus melakukan apa pun yang diinginkan penggunaannya dalam konteks operasi.

IEC 60300-3-11 menambahkan pengertian RCM menurut Moubray yang kemudian di definisikan sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi *preventive maintenance* yang efektif dan efisien untuk *equipment* sesuai dengan prosedur dan menentukan interval *maintenance task* yang harus dilakukan<sup>15</sup>. Dunn menjelaskan bahwa perawatan yang efektif membantu meningkatkan pendapatan, karena meningkatkan kinerja peralatan dan kapasitas pabrik, yang selanjutnya akan meningkatkan volume penjualan<sup>16</sup>.

#### 2.5.2. Perbedaan RCM dan RCM II

*Reliability Centered Maintenance (RCM)* merupakan proses untuk menentukan apa yang harus dilakukan supaya setiap asset fisik dapat terus berfungsi sesuai keinginan penggunaannya dalam konteks operasional<sup>17</sup>.

<sup>12</sup> SAE JA1012- A Guide to the Reliability-Centered Maintenance (RCM) Standard

<sup>13</sup> *Reliability, maintainability and risk: Practical methods for engineers including RCM and safety-related systems* (Smith, 2005)

<sup>14</sup> *Reliability-Centered Maintenance II, 2<sup>nd</sup>* (Moubray, 1997)

<sup>15</sup> *Application Guide RCM* (IEC 60300-3-11, 1999)

<sup>16</sup> *A framework for achieving best practice in maintenance* (Dunn, 1996)

<sup>17</sup> *Reliability-Centered Maintenance II, 2<sup>nd</sup>* (Moubray, 1997)

Dengan adanya kemajuan teknologi dan industri, RCM berkembang menjadi RCM II. Pada **Tabel 2.4** berikut merupakan penjelasan dari RCM dan RCM II.

**Tabel 2.4** Perbedaan RCM dan RCM II

Keterangan	RCM	RCM II
<b>Definisi</b>	Suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin suatu asset dapat bekerja seperti yang diinginkan pemiliknya sesuai dengan <i>operating context</i> saat ini	Suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin suatu asset fisik dapat terus melakukan apa yang diinginkan penggunaannya sesuai dengan <i>operating context</i>
<b>Proses Pengerjaan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan penyebab terjadinya kegagalan dan komponen kritis yang rawan</li> <li>2. Mengembangkan analisis FTA</li> <li>3. Mengklasifikasikan kebutuhan tingkat <i>maintenance</i></li> <li>4. Implementasi hasil RCM</li> <li>5. Evaluasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempersiapkan data-data analisis</li> <li>2. Menentukan asset/sistem yang akan dianalisis</li> <li>3. Mengidentifikasi fungsi dari asset/sistem</li> <li>4. Mengidentifikasi gagal fungsi dari asset/sistem</li> <li>5. Mengidentifikasi kemungkinan penyebab gagal fungsi dari asset/sistem</li> <li>6. Mengidentifikasi efek dari masing-masing gagal fungsi</li> <li>7. Penentuan <i>maintenance task</i>, eksekusi, dan evaluasi</li> </ol>
<b>Output Program Maintenance</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Reactive maintenance</i> → <i>run to failure</i></li> <li>2. <i>Preventive maintenance</i></li> <li>3. <i>Predictive maintenance</i> → <i>On condition</i></li> <li>4. <i>Proactive maintenance</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Proactive maintenance</i> → <i>schedule restoration task, schedule discard task, on-condition task</i></li> <li>2. <i>Default task</i> → <i>redesign, failure finding task, no schedule maintenance</i></li> </ol>
<b>Fokus</b>	Pencegahan terjadinya kegagalan yang sering terjadi	Efek kegagalan yang terjadi disebabkan oleh <i>failure mode</i> sehingga dapat membenarkan bagian yang tepat, saat yang tepat dan cara yang tepat
<b>Tujuan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk mengembangkan <i>design</i> yang bersifat <i>maintainability</i></li> <li>2. Untuk memperoleh informasi penting terkait</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integritas keselamatan dan lingkungan lebih tinggi</li> <li>2. Perbaikan kinerja operasi</li> </ol>



Keterangan	RCM	RCM II
	<p><i>improvement</i> pada <i>design</i> awal yang kurang baik</p> <p>3. Untuk mengembangkan sistem <i>maintenance</i> yang dapat mengembalikan <i>reliability</i> dan <i>safety</i> seperti awal</p> <p>4. Untuk mewujudkan semua tujuan di atas dengan biaya minimum</p>	<p>3. Efektivitas biaya <i>maintenance</i> menjadi lebih baik</p> <p>4. Usia peralatan menjadi lebih Panjang</p> <p>5. Database yang lengkap</p> <p>6. Motivasi pribadi yang lebih besar</p> <p>7. Kerja sama yang lebih baik</p>

### 2.5.2. Manfaat RCM

RCM tidak mengandung prinsip-prinsip baru untuk melakukan pemeliharaan; ini adalah cara yang lebih terstruktur untuk menggunakan metode dan disiplin terbaik. RCM mengatur kebijakan pemeliharaan pada tingkat jenis pabrik atau peralatan. Kekuatan RCM adalah bahwa ia menghasilkan program pemeliharaan terencana yang luar biasa kuat dan efektif, bahkan dalam situasi di mana tim pengembangan memiliki akses ke sedikit atau tidak ada data historis<sup>18</sup>. Rausand mencatat bahwa RCM telah diterapkan dengan sukses besar selama lebih dari 20 tahun, pertama di industri pesawat terbang, dan kemudian di pasukan militer, industri tenaga nuklir, industri minyak dan gas lepas pantai, dan banyak lainnya<sup>19</sup>. Menurut Campbell, jika RCM diterapkan dengan benar, dapat mengurangi jumlah pekerjaan pemeliharaan rutin dengan margin yang signifikan<sup>20</sup>. Smith juga menyatakan bahwa manfaat dan keuntungan menggunakan RCM ada beberapa, dan berdampak pada operasi, keselamatan, logistik, konfigurasi, dan administrasi<sup>21</sup>.

#### ❖ Manfaat RCM<sup>22</sup>:

- Menjadi program pemeliharaan yang paling efisien
- Menurunkan biaya dengan meniadakan pemeliharaan peralatan yang tidak perlu
- Meminimalkan frekuensi perbaikan
- Mengurangi kemungkinan kegagalan peralatan mendadak
- Memfokuskan kegiatan pemeliharaan pada komponen sistem kritis
- Meningkatkan keandalan komponen
- Memasukkan analisis akar masalah

<sup>18</sup> *Integrated Management System Improvement* (Sutton,1995)

<sup>19</sup> *Reliability Centred Maintenance*(Rausand M,1998)

<sup>20</sup> *The Reliability Handbook-Plant engineering and maintenance* (Campbell J.D.,1999)

<sup>21</sup> *Reliability Centred Maintenance* (Smith,1993)

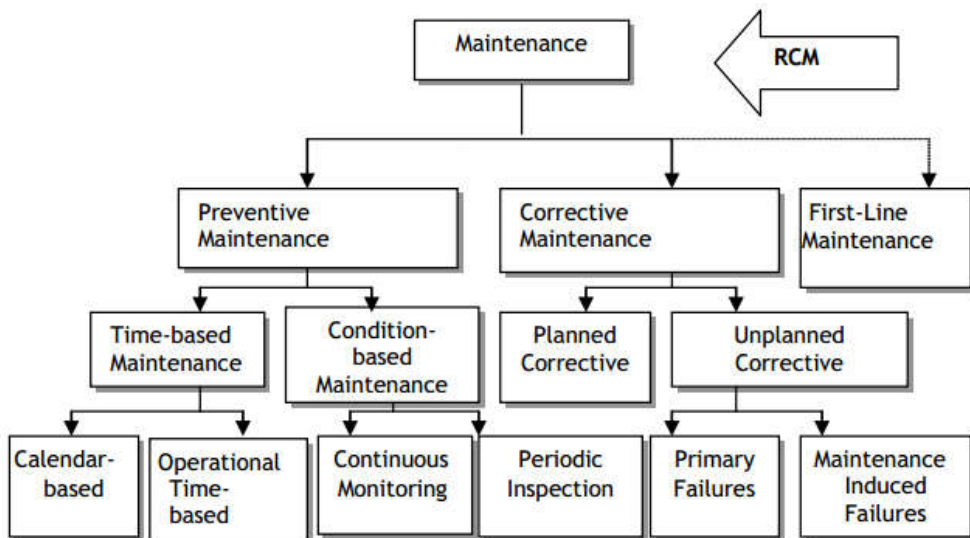
<sup>22</sup> *Preventive Maintenance Using RCM:A Case Study Of A Ferrochrome Manufacturing Company*(Fore,S. & Msipha,A.,2010)

❖ Kekurangan RCM<sup>23</sup>:

- Penerapan RCM membutuhkan biaya awal yang signifikan terkait dengan pelatihan dan peralatan kebutuhan staff /pekerja. Mengabaikan biaya ini telah banyak menyebabkan banyak kasus penarikan dukungan manajemen, sehingga membuat pengenalan tentang RCM mengalami kegagalan<sup>24</sup>.

#### 2.5.4. Komponen RCM

Jurnal NASA tentang penggunaan RCM sebagai dasar dari strategi pemeliharaan keseluruhan yang efisien dan andal menunjukkan bahwa *Reliability Centered Maintenance* (RCM) adalah campuran optimal dari praktik pemeliharaan reaktif, berbasis waktu atau interval, berbasis kondisi, dan proaktif. Seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.4** Komponen Program RCM. Jurnal NASA lebih lanjut menjelaskan bahwa, alih-alih diterapkan secara independen, strategi perawatan utama ini diintegrasikan untuk mengambil keuntungan dari kekuatan masing-masing, untuk memaksimalkan keandalan fasilitas dan peralatan sambil meminimalkan biaya siklus hidup. Poin pentingnya adalah bahwa semua teknik ini memainkan peran mereka dalam filosofi pemeliharaan terpadu.



**Gambar 2.4** Komponen Program RCM<sup>25</sup>

<sup>23</sup> *Preventive Maintenance Using RCM: A Case Study Of A Ferrochrome Manufacturing Company*(Fore,S. & Msipha,A.,2010)

<sup>24</sup> *Evaluating the intangible benefits of RCM*(Bowler,D.J. & Leonard R., 1994)

<sup>25</sup> Fore, S., and Msipha,A., May 2010. Preventive Maintenance Using Reliability Centred Maintenance (RCM): a Case Study Of a Ferrochrome Manufacturing Company. Vol 21(1): 207-235

### 2.5.5. Penentuan Aset Dan Kekritisian

RCM mensyaratkan bahwa, sebelum mulai menganalisis persyaratan pemeliharaan aset dalam organisasi mana pun, perlu untuk mengetahui apa aset-aset ini dan untuk memutuskan mana yang akan dilakukan proses RCM. Prosesnya dimulai dengan menyiapkan *plant register* yang komprehensif. *Plant register* merupakan daftar semua peralatan di sebuah *plant* dan bangunan yang membutuhkan pemeliharaan dalam bentuk apapun<sup>26</sup>. Setelah menentukan aset melalui *asset register*, RCM menentukan *critical assets* serta aset yang membutuhkan proses RCM.

### 2.5.6. Tujuh Pertanyaan Dasar RCM

Moubray menjelaskan bahwa proses RCM memerlukan mengajukan tujuh pertanyaan tentang aset atau sistem yang sedang ditinjau. Pertanyaannya adalah sebagai berikut:

1. Apa fungsi dan standar performa yang diharapkan dari aset dalam pengoperasiannya (fungsi)?

Moubray mengategorikan fungsi sebagai berikut<sup>27</sup>:

- a. Fungsi utama, yang merangkum mengapa aset itu diperoleh sejak awal. Kategori fungsi ini mencakup masalah-masalah seperti kecepatan, keluaran, daya dukung atau kapasitas penyimpanan, dan kualitas produk dan *customer service*.
- b. Fungsi sekunder, yang mengakui bahwa setiap aset diharapkan melakukan lebih dari sekadar memenuhi fungsi utamanya. Pengguna juga memiliki harapan di berbagai bidang seperti keselamatan, kontrol, pengendalian, kenyamanan, integritas struktural, ekonomi, perlindungan, efisiensi operasi, kepatuhan terhadap peraturan lingkungan, dan bahkan penampilan aset.

2. Dalam bentuk apa aset tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya (kegagalan fungsi)?

SAE JA1011 "Kriteria Evaluasi untuk Proses RCM" menunjukkan bahwa mode kegagalan yang harus dipertimbangkan adalah:

- a. Kegagalan yang sebelumnya terjadi pada peralatan atau mesin serupa.
- b. Kemungkinan kegagalan yang belum pernah terjadi sebelumnya, tetapi bisa berdampak serius.
- c. Mode kegagalan yang pemeliharaan preventif telah dilakukan untuk mencegah kegagalan.

3. Apa yang menyebabkan kegagalan (mode kegagalan)?

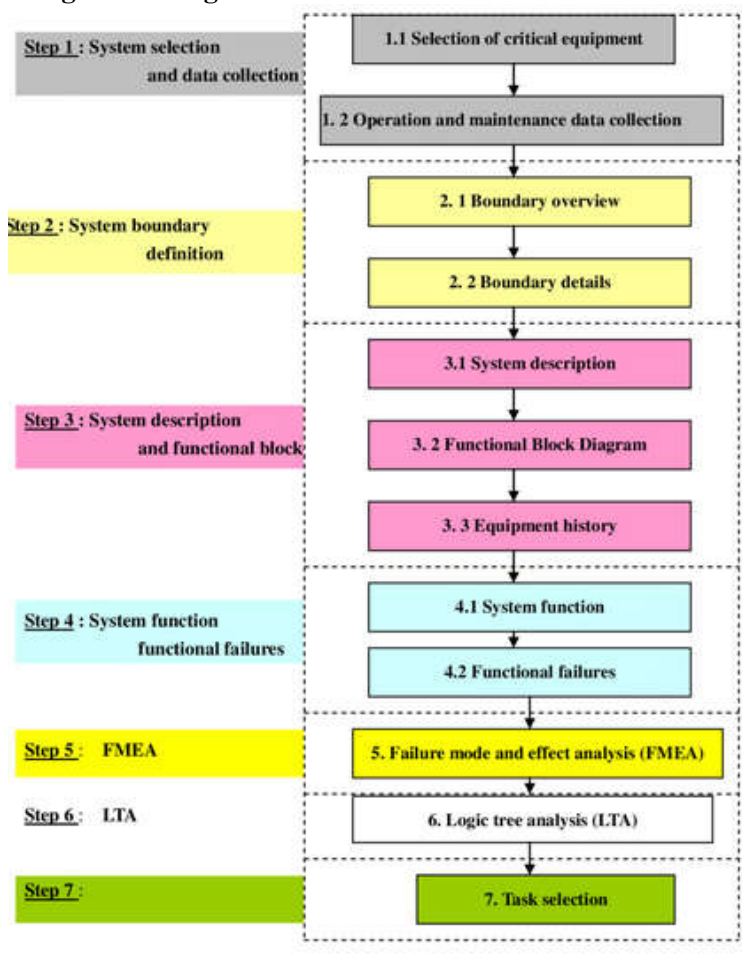
Setiap potensi kegagalan harus diselidiki untuk mengidentifikasi setiap kemungkinan penyebab. Tindakan pemeliharaan kemudian dilakukan untuk mengatasi penyebab dan bukan gejala kegagalan. Tahap RCM ini harus dikontrol, karena waktu dapat terbuang untuk menyelidiki kemungkinan penyebab kegagalan.

---

<sup>26</sup> *Reliability-Centered Maintenance II, 2<sup>nd</sup>* (Moubray, 1997)

4. Apa yang terjadi ketika terjadi kegagalan (efek kegagalan)?  
Langkah ini memerlukan efek kegagalan, yang menggambarkan apa yang terjadi ketika setiap mode kegagalan terjadi. Moubray menyatakan bahwa deskripsi ini harus mencakup semua informasi yang diperlukan untuk mendukung evaluasi konsekuensi dari kegagalan.
5. Apa akibat dari masing-masing kegagalan (konsekuensi kegagalan)?  
Menurut Moubray, kekuatan terbesar dari RCM adalah bahwa ia mengakui bahwa konsekuensi kegagalan lebih jauh daripada karakteristik teknis mereka. Setelah konsekuensi kegagalan telah diidentifikasi, mereka dikategorikan, yang membantu dalam penentuan tugas pemeliharaan yang tepat. Moubray mengategorikan konsekuensi sebagai:
  - a. Konsekuensi kegagalan tersembunyi, yang tidak memiliki dampak langsung tetapi mengekspos organisasi untuk beberapa kegagalan dengan konsekuensi serius, seringkali bencana.
  - b. Konsekuensi keselamatan atau lingkungan: kegagalan ini melukai atau membunuh seseorang. Konsekuensi lingkungan melanggar standar perusahaan, regional, nasional, dan lingkungan.
  - c. Konsekuensi operasional, yang mempengaruhi produksi (*output*, kualitas produk, layanan pelanggan, atau biaya operasi, selain biaya perbaikan langsung).
  - d. Konsekuensi non-operasional: kegagalan nyata yang melibatkan biaya perbaikan langsung.
6. Apa yang harus dilakukan untuk mencegah kegagalan (tindakan preventif dan intervalnya)?  
Karakteristik mode kegagalan individual akan menentukan salah satu dari strategi pemeliharaan yang akan dipilih.
7. Apa yang sebaiknya dilakukan apabila tindakan proaktif yang sesuai tidak dapat ditemukan?  
*Maintenance task* yang jelas mungkin tidak ada untuk beberapa mode kegagalan. RCM menyediakan bagan keputusan terperinci untuk memastikan bahwa jenis tugas perawatan yang tepat dipilih untuk setiap mode kegagalan. Berikut **Gambar 2.5** mengenai langkah analisa RCM yang digunakan pada penelitian ini.

### 2.5.7. Langkah – Langkah Utama RCM



Gambar 2.5 Main steps of the RCM<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Naik, B. Devaraj., and Soni, Pradeep Kumar. June 2016. Research Review on Reliability Centred Maintenance. Vol. 5, ISSN (Print) :2347-6710

## 2.6. Studi Literatur

Telah banyak dilakukan penelitian-penelitian mengenai penentuan jenis perawatan. Salah satu jenis perawatan adalah RCM (*Reliability Centered Maintenance*). Dapat dilihat pada **Tabel 2.5** Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan itu, dapat di analisa langkah/proses yang sesuai untuk dijadikan referensi dan diterapkan pada proses RCM *Liquid Incinerator*.

**Tabel 2.5** Hasil Studi Literatur

<b>Judul</b>	<b>Penulis</b>	<b>Hasil yang didapat</b>
<i>Study Reliability Centered Maintenance (RCM) of Rotating Equipment through Predictive Maintenance</i>	Mariam Altaf Tarar	Referensi dalam menghitung metode kualitatif untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan.
<i>Reliability Based Maintenance Strategy Selection in Process Plants : A Case Study</i>	Vishnu C.R. and Regikumar V.	Referensi dalam menentukan strategi pemeliharaan yang paling tepat.
<i>Reliability Centered Maintenance</i>	Al Rose	Manfaat lain dalam metode RCM yakni mengurangi pemeliharaan yang tidak diperlukan.
<i>A framework for identification of maintenance significant items in reliability centered maintenance</i>	Yang Tang, Qingyou Liu, Jiajia Jing, Yan Yang, Zhengwei Zou	Referensi dalam menentukan metodologi RCM yang akan digunakan.
<i>Methodology for the Maintenance Centered on the Reliability on facilities of low accessibility</i>	J.A Sainz and M.A. Sebastian	Referensi dalam menentukan metodologi RCM yang akan digunakan.
<i>Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application : A Case Study</i>	Islam H. Afefy	Referensi dalam menentukan tujuan utama RCM.
<i>A study of reliability-centred maintenance in maritime operations</i>	A.J. Mokashi , J.Wang,A.K.Vermar	Referensi dalam mengidentifikasi masalah pada proses RCM.
<i>Identification of Critical Components using ANP for Implementation of Reliability Centered Maintenance</i>	G.Gupta and R.P. Mishra	Referensi dalam mengidentifikasi komponen kritis pada proses RCM.
<i>Research Review on Reliability Centred Maintenance</i>	B.Devaraj Naik and Pradeep K. Soni	Referensi dalam menyusun latar belakang dan metodologi penelitian
<i>Reliability Centered Maintenance II</i>	John Moubray	Referensi dalam menyusun latar belakang, metodologi penelitian, serta judul penelitian.
<i>Reliability Centered Maintenance Pada Pompa</i>	Aulia Winandi	Referensi dalam menyusun batasan sistem pompa.

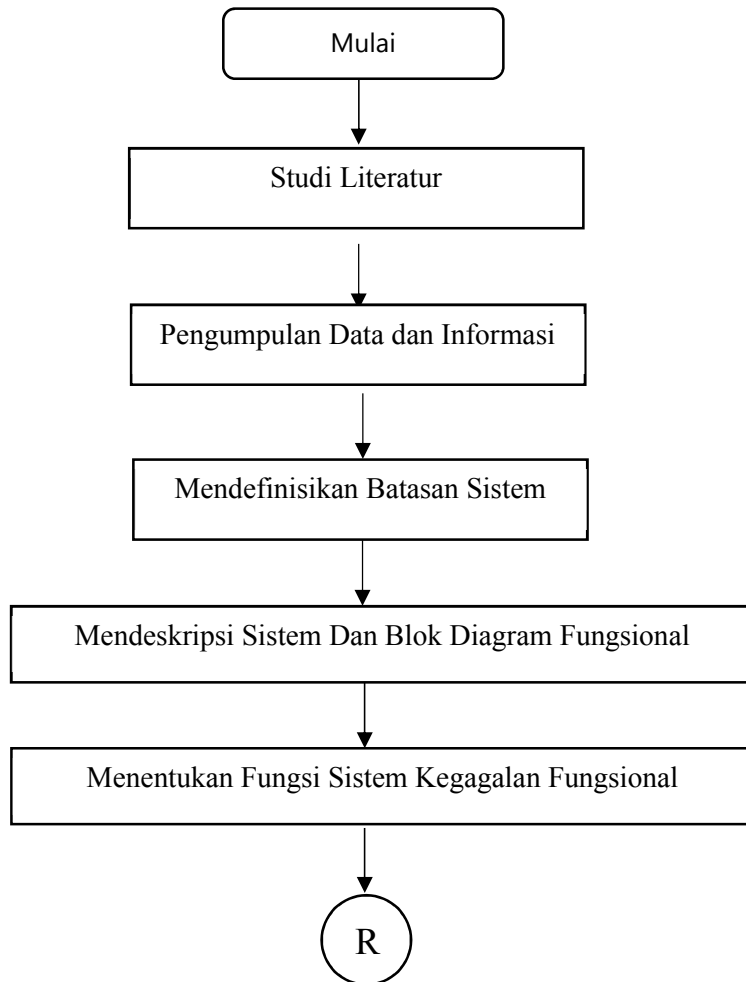
<b>Judul</b>	<b>Penulis</b>	<b>Hasil yang didapat</b>
<i>Perancangan Proposed Maintenance Task Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II (Studi Kasus Sub System Waste Water Treatment di Pabrik Urea KALTIM-3)</i>	Dewi Novita Mayang sari	Referensi dalam , menganalisa menggunakan metode FMEA yang digunakan serta daftar data yang harus tersedia.
<i>Perancangan Dan Penerapan Sistem Pemeliharaan Pada Dirty Sulphur Pump P-1002A/B Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik Unit Sulphur Handling)</i>	Zahra Firdaus	Referensi dalam menentukan LTA pada proses RCM.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

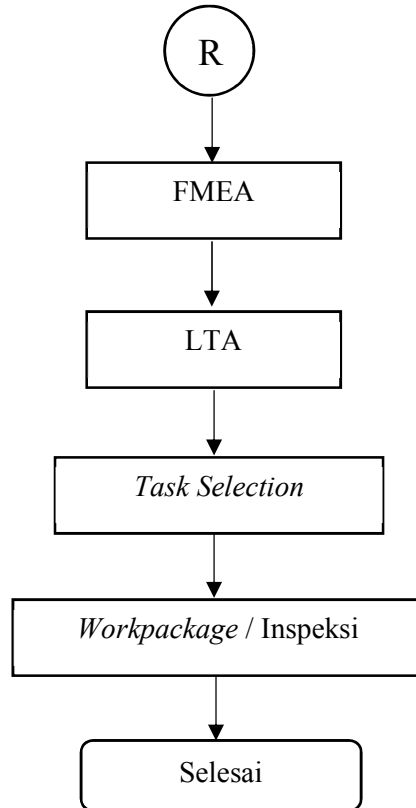


### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, menjelaskan tahapan penelitian yang meliputi prosedur atau langkah-langkah yang harus dilalui, waktu dibutuhkan, data yang diperlukan, serta cara yang akan digunakan. Tahapan dalam penelitian ini adalah menggunakan tujuh tahapan metode RCM menurut Moubray yang ditunjukkan pada **Gambar 3.1** dan **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.1** Flow Chart Pengerjaan Skripsi (1)



**Gambar 3.2** *Flow Chart* Pengerjaan Skripsi (2)

### 3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk merangkum teori-teori dasar, acuan secara umum dan khusus, serta untuk memperoleh berbagai informasi pendukung lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan penelitian ini. Studi literatur dilakukan dengan cara membaca dan merangkum isi buku, skripsi yang berhubungan dengan tugas akhir, mencari jurnal ataupun mencari definisi-definisi istilah dalam tugas akhir, dan dengan melakukan diskusi dengan dosen pembimbing.

### 3.2 Pengumpulan Data dan Informasi

Langkah selanjutnya, yakni mengumpulkan data yang akan digunakan sebagai objek penelitian. Data dibagi 2 kategori yaitu<sup>29</sup>

- a. Data primer merupakan data yang berasal dari sumber asli atau pertama.
- b. Data sekunder merupakan data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada. Sumber data sekunder adalah catatan atau dokumentasi perusahaan, publikasi pemerintah, analisis industri oleh media, situs web dan seterusnya.

<sup>29</sup> Sekaran, Uma. (2011). *Research Methods for Business* Edisi 1 dan 2. Jakarta : Salemba Empat

### 3.3 Mendefinisikan Batasan Sistem

Plant 34 terdapat 3 sub sistem, sub sistem *Liquid incinerator* merupakan sub sistem yang berfungsi mengubah kondensat sisa proses pembuatan LNG dan LPG ke dalam bentuk gas buang (*steam*) yang tidak mencemari lingkungan. Pada penelitian ini, peralatan *Liquid incinerator* yang di analisa hanya pada *rotary equipment*, hal ini dikarenakan hampir 50% *down/trip* pada *Liquid incinerator* disebabkan karena rusaknya *rotary equipment*.

### 3.4 Deskripsi Sistem Dan Blok Diagram Fungsional

FBD ini digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara fungsi satu dengan fungsi lainnya dalam sistem. Selain menunjukkan fungsi asset dan bagian-bagian didalamnya, FBD juga menjelaskan hubungan dan aliran kerja antar fungsi yang membentuk suatu sistem dan batasan yang dimiliki sistem tersebut. Sistem yang digunakan pada penelitian ini yakni sub sistem *Liquid incinerator*.

### 3.5 Menentukan Fungsi Sistem Kegagalan Fungsional

SAE JA1011 "Kriteria Evaluasi untuk Proses RCM" menunjukkan bahwa mode kegagalan yang harus dipertimbangkan adalah:

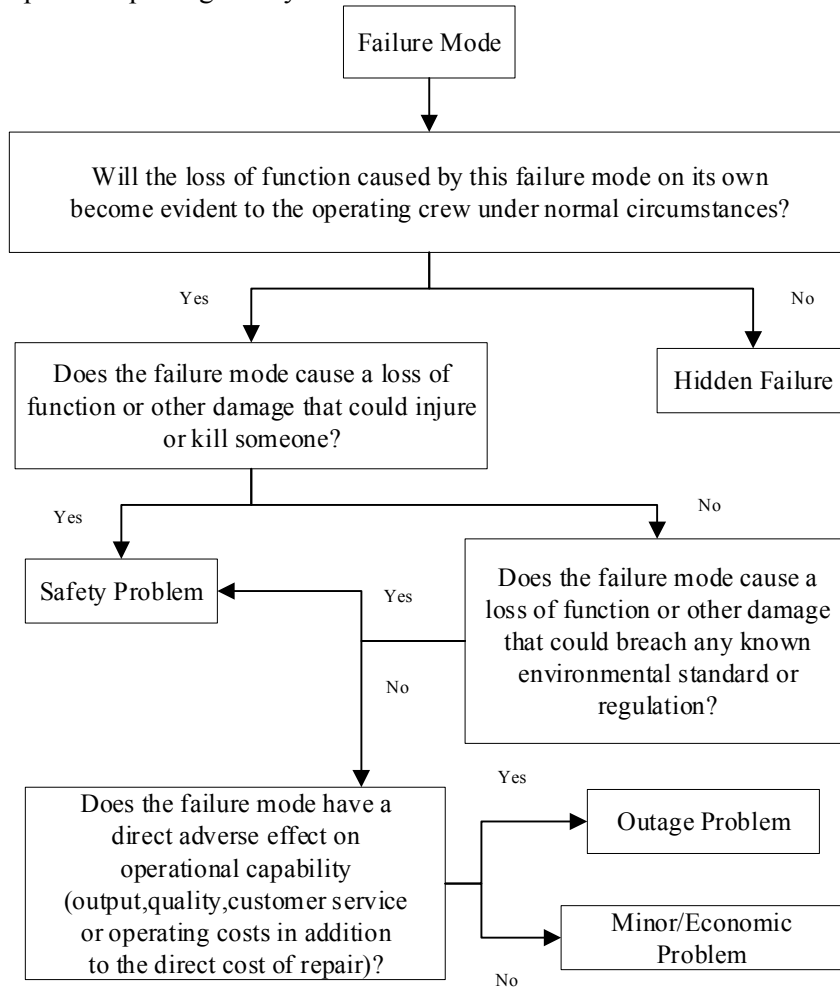
- Kegagalan yang sebelumnya terjadi pada peralatan atau mesin serupa.
- Kemungkinan kegagalan yang belum pernah terjadi sebelumnya, tetapi bisa berdampak serius.
- Mode kegagalan yang pemeliharaan preventif telah dilakukan untuk mencegah kegagalan.

### 3.6 Identifikasi Sistem Liquid Incinerator Dengan Metode FMEA

Setelah memperoleh data yang diperlukan, kemudian menentukan fungsi utama dari sub sistem yang akan diamati. Lalu menentukan fungsi sekunder yang didapat dari penjelasan secara detail dari masing masing peralatan yang ada di sub sistem. Lalu, apabila semua fungsi primer dan sekunder telah ditentukan. Langkah selanjutnya yakni membuat pemodelan kegagalan tiap *equipment* dan pendeskripsiannya. Setelah ditentukan *failure mode* pada sub sistem, tahap selanjutnya menentukan efek dari masing – masing kegagalan yang terjadi, atau biasa disebut dengan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA). Setelah ditentukan *failure mode* maka di dapatkan data *failure effect*. *Failure effect* inilah yang menentukan jenis *maintenance task* apa saja yang harus dilakukan. Dari FMEA ini dapat dilakukan penentuan tingkat ke kritisitas aset. Untuk memperoleh nilai kekritisan pada komponen maka dapat dilakukan dengan cara mengkonversi nilai dari *probability rating* terhadap nilai *consequence rating* yang telah ditentukan dengan menggunakan matriks risiko perusahaan.

### 3.7 Logic Tree Analysis (LTA)

Selanjutnya dilakukan *Logic Tree Analysis* (LTA) yang merupakan metode yang digunakan untuk melihat dampak yang ditimbulkan oleh masing-masing mode kegagalan yang terjadi<sup>30</sup>. Tujuan LTA yakni untuk mengklasifikasikan mode kegagalan ke dalam beberapa kategori sehingga dapat menentukan jenis task dan tingkat prioritas penanganannya.



**Gambar 3.3** Flow Chart Pengerjaan LTA

<sup>30</sup> Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif(Susanto,Agustinus Dwi. & Azwir, Hery Hamdi.,2018)

### 3.8 Task Selection

Melakukan analisis RCM II (*worksheet information and decision worksheet*). Kemudian menganalisa perubahan pada interval waktu perawatan serta perubahan *preventive maintenance* yang dilakukan. Hal ini diperlukan untuk mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh terhadap perubahan jadwal *maintenance*.

- ❖ Untuk *worksheet information* berisi :
  - *Functional Block Diagram (FBD)*
  - Fungsi primer dan sekunder
  - *Failure mode*
  - FMEA
- ❖ Untuk *decision worksheet* berisi :
  - *Scheduled on-condition task*
  - *Scheduled restoration task*
  - *Scheduled discard task*
  - *No scheduled*

### 3.9 Workpackage / Inspeksi

Menjelaskan hasil analisis data dan menjawab tujuan dari penelitian ini. Serta memberikan rekomendasi kepada perusahaan agar permasalahan – permasalahan yang terjadi pada sub sistem *Liquid incinerator* dapat diminimalisir.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB IV**

### **ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Pengumpulan Data dan Informasi**

Pada proses pengumpulan data, ada dua proses yakni dengan melakukan wawancara ke pihak – pihak yang secara langsung mengoperasikan plant/sistem tersebut atau mengambil data informasi dari *manual book*, *logsheet* dan dokumentasi-dokumentasi lain di departemen yang berkaitan dengan sistem/plant tersebut seperti departemen *technical*, *laboratory* dan departemen *maintenance*.

- Data yang didapat melalui wawancara :
  - *Work order*
  - Penyebab umum kerusakan
  - Data historis kerusakan
  - Dokumentasi gambar system
  - Rekomendasi solusi untuk mengatasi dan mencegah kerusakan peralatan
  - Dampak kerusakan
  - Kerugian materi apabila terjadi kerusakan
  - Fungsi primer dan sekunder pada *Liquid incinerator*
- Data yang didapat dari *manual book*, *logsheet*, dan dokumentasi :
  - Data waktu operasional
  - Jumlah limbah yang dibakar
  - Spesifikasi peralatan
  - Data *shutdown*
  - Data waktu reparasi / perbaikan
  - Data *equipment* yang sering bermasalah
  - PID & PFD
  - Data *corrective maintenance* yang dilakukan

#### **4.2. Mendefinisikan Batasan Sistem**

Pada penelitian ini, sistem yang dianalisa penulis hanya sistem pada plant 34 *Liquid incinerator*. Hal ini karena dari sekian banyak plant utilities pengolah limbah, *Liquid incinerator* yang paling banyak mengalami kerusakan. Batasan Sistem yang digunakan pada penelitian ini secara detail terlampir pada lampiran 1.

##### **4.2.1. Batasan Komponen**

Batasan komponen pada penelitian ini mengacu pada OREDA 2002 untuk penggolongan komponen dan standar ISO 14224 untuk menganalisa komponen penyusun dari pompa dan kompresor. Analisa RCM dilakukan pada level 6 di tingkat *equipment*. Berikut 4 *equipment* yang di analisa :

- *Liquid waste feeding pump* (34-G-2)  
berfungsi mengalirkan limbah dari secondary chamber ( holding tank ) ke primary chamber melalui nozzle.
- *Quencher Pump* (34-G-3)  
berfungsi mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher untuk dispraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber.

- *Scrubber Pump* (34-G-4) berfungsi mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber untuk dispraykan ke gas dari quencher. **Gambar 4.1** merupakan gambar 3 pompa yang dianalisa.
- *Air Compressor* (34-K-4) berfungsi menyuplai udara ke primary chamber dan secondary chamber serta menghilangkan kandungan air pada udara tersebut. **Gambar 4.2** merupakan bentuk kompresor yang dianalisa.

Data yang diperlukan yakni *asset register* yang dibuat berdasarkan data dari PFD dan P&ID *Liquid incinerator*. **Gambar 4.3** merupakan PFD liquid incinerator. Untuk detail PFD dan P&ID terlampir pada lampiran 2.



**Gambar 4.1** Pompa Scrubber, Quencher dan Waste

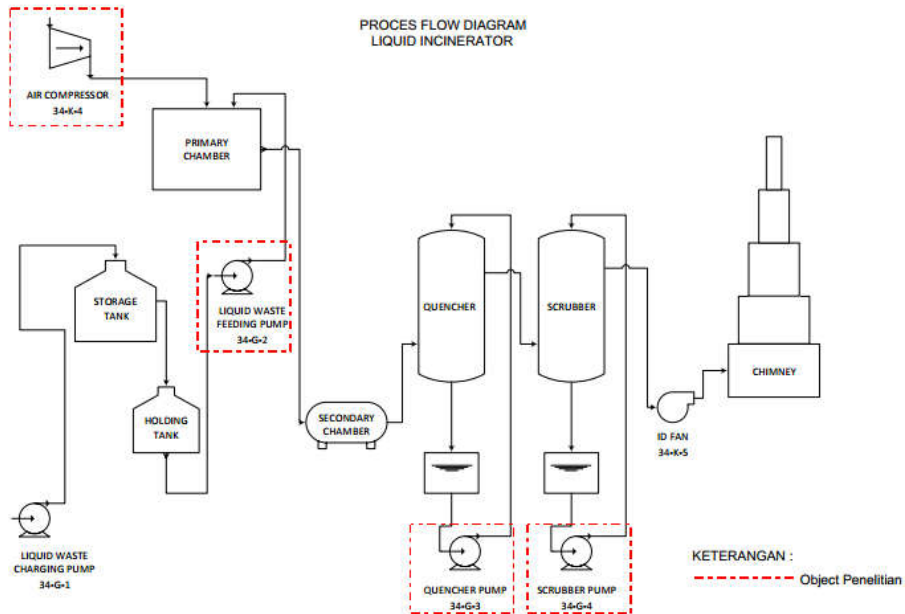


**Gambar 4.2** Air Compressor

Didalam OREDA 2002 menunjukkan pembagian subunit pada pompa dan kompresor.



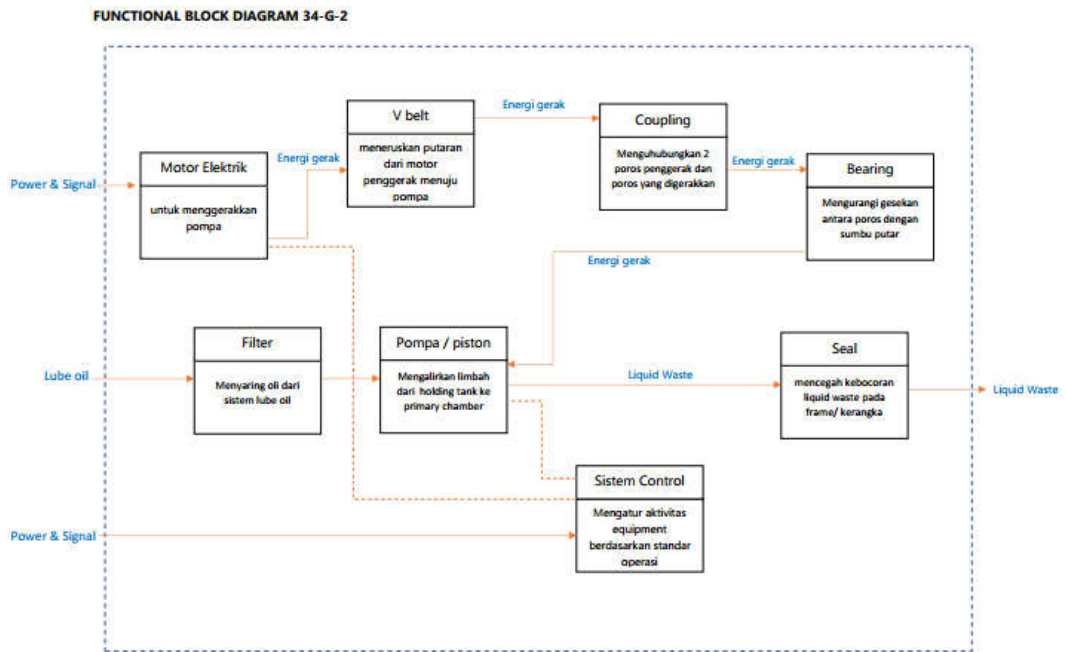
- Pompa  
Terdapat empat subunits yang digunakan sebagai analisa yaitu : *power transmission, pump unit, lubrication system* dan *control and monitoring (system)*.
- Kompresor  
Terdapat empat subunits yang digunakan sebagai analisa yaitu : *power transmission, compressor unit, lubrication system* dan *control and monitoring (system)*.



**Gambar 4.3** PFD *Liquid Incinerator*

### 4.3. *Functional Block Diagram*

FBD diperlukan pada proses RCM untuk menganalisa fungsi dari masing-masing komponen dalam satu *equipment* sehingga dapat menentukan jenis kegagalan yang mungkin terjadi serta efek yang ditimbulkan apabila komponen tersebut gagal. Pada FBD terdapat aliran energi atau fluida yang mengalir sehingga memperjelas dampak atau efek apabila terdapat kegagalan di salah satu komponennya. **Gambar 4.4** merupakan contoh salah satu FBD pada pompa 34-G-2. Jumlah komponen yang dianalisa pada FBD diambil dari data kerusakan perusahaan dan *manual book equipment*. FBD dari *equipment* yang dianalisa terlampir pada lampiran 3.



**Gambar 4.4** FBD *Liquid Waste Feeding Pump*

#### 4.4. *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*

##### 4.4.1. *Fungsi (Function)*

Untuk menentukan fungsi dari masing-masing equipment dan komponennya, penulis menggunakan data dari *manual book Liquid incinerator*, wawancara dengan operator serta jurnal mengenai fungsi equipment beserta komponen pada pompa atau kompresor di *Liquid incinerator*.

##### 4.4.2. *Kegagalan Fungsi (Functional Failure)*

Penulis menyatakan bahwa ada dua parameter yang harus dipenuhi dalam fungsi sistem. Pertama adalah equipment menggerakkan fluida kerja, dan yang kedua adalah proses perpindahan fluida kerja yang memiliki spesifikasi kinerja tertentu. Jika salah satu dari dua parameter tidak terpenuhi maka terjadi kegagalan fungsi.

##### 4.4.3. *Penyebab Kegagalan (Failure Mode)*

Untuk menentukan penyebab kegagalan dari suatu *equipment*, penulis mengacu pada *manual book*, jurnal dan *work order*.

##### 4.4.4. *Efek yang Ditimbulkan (Failure Effect)*

Efek yang ditimbulkan pada tiap *failure mode*, penulis menggunakan FBD, jurnal dan *manual book* untuk mengetahui efek yang akan terjadi.

#### 4.5. Probability Rating

Nilai *probability* rating diperoleh dari perusahaan. Masing – masing *failure mode* memiliki nilai yang berbeda. **Tabel 4.1** berikut merupakan *probability* yang digunakan pada penelitian ini :

**Tabel 4.1** Probability Rating

No	Definition	Indeks	Criteria
1	Very Likely (VL)	16	Frequently happens or has happened more than once in Badak LNG
2	Likely (L)	8	Has happened once in Badak LNG
3	Possible (P)	4	Has happened several times in the petroleum and gas industry
4	Unlikely (U)	2	Heard of in the petroleum and gas industry or experienced at least once in the petroleum and gas industry
5	Very Unlikely (VU)	1	Never heard of in the petroleum and gas industry

#### 4.6. Analisa Konsekuensi

Sesuai data yang tersedia di perusahaan, nilai konsekuensi yang digunakan pada PT. Badak NGL yakni ada 9 konsekuensi. Meliputi *Environment, material, production loss, reputation, law, media, occupational injury, occupational illness* dan *occupational illness cost*. Berikut **Tabel 4.2** yang menunjukkan konsekuensi dari segi *environment, material* dan *production loss consequences*. **Tabel 4.3** menunjukkan konsekuensi dari segi *image/reputation, law/legal* dan *media consequences*. Serta **Tabel 4.4** yang menunjukkan konsekuensi dari segi *injury, illness* dan *illness cost consequences*.

**Tabel 4.2** Environment, Material and Production Loss Consequences

Severity	Weight	Environment (ED)	Material (MD)	Production Loss (PL)
Minor (Mn)	1	Tumpahan bahan kimia: diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:< 1Kg; Cair: ≤ 60 Kg.	Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (≤ 10 k\$)	Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan
Moderate (Md)	2	Tumpahan bahan kimia: diperlukan lebih dari 1 minggu, kurang dari 1 bulan untuk pembersihan. Tidak ada efek ke luar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: < 10Kg; Cair:≤ 60-600 Kg	Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (≤ 100 k\$)	Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari

<i>Severity</i>	<i>Weight</i>	<i>Environment (ED)</i>	<i>Material (MD)</i>	<i>Production Loss (PL)</i>
Serious (Sr)	4	Tumpahan bahan kimia: diperlukan lebih dari 1 bulan, kurang dari 6 bulan untuk pembersihan. Kemungkinan ada efek ke luar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: <100Kg; Cair: ≤ 600-6000Kg	Kerusakan local yang signifikan misal 1 unit perlu dimatikan (≤ 1M k\$)	Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu
Major (Mj)	8	Tumpahan bahan kimia : diperlukan lebih dari 6 bulan, kurang dari 1 tahun untuk pembersihan. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:<300Kg; Cair:≤ 6-9T	Kerusakan pada beberapa unit (≤ 10M k\$). Beberapa kerusakan di luar pabrik	Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 bulan
Catastropic (Ct)	16	Tumpahan bahan kimia : diperlukan lebih dari 1 tahun untuk pembersihan dan/atau kerusakan lingkungan yang permanen. Kepentingan pihak ketiga terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:>300kg; Cair:≥ 9T	Kerusakan besar pada plant (≥ 10M k\$). Kerusakan yang signifikan di luar plant	Hilang produksi ≥ 1 train selama 1 bulan

**Tabel 4.3** *Image, Law and Media Consequences*

<i>Severity</i>	<i>Weight</i>	<i>Image/Reputation (IR)</i>	<i>Law or Legal (L)</i>	<i>Media (M)</i>
Minor (Mn)	1	Kesan : Isu,rumor internal Reputasi : Tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan	Tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$	Tidak ada reaksi atau rumor lokal
Moderate (Md)	2	Kesan : rumor local Reputasi : target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai	Tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$	Diliput oleh media lokal
Serious (Sr)	4	Kesan : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local Reputasi : Penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan	Tuntutan hukum berupa pidana pekerja dan/atau denda ≤ 100 k\$ atau penghentian alat/unit yang tidak menyebabkan penghentian operasi kilang	Diliput oleh media lokal serta menjadi rumor nasional

<i>Severity</i>	<i>Weight</i>	<i>Image/Reputation (IR)</i>	<i>Law or Legal (L)</i>	<i>Media (M)</i>
Major (Mj)	8	Kesan : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat nasional Reputasi : Hilangnya kepuasan konsumen, hilangnya perhatian dari klien	Tuntutan hukum berupa pidana Manager/Sr. Manager dan/atau denda ≤ 1M k\$ atau penghentian alat/unit yang menyebabkan penghentian operasi 1 train.	Diliput media atau TV nasional
Catastrophic (Ct)	16	Kesan : Kesan jelek terhadap perusahaan di tingkat internasional Reputasi : Kehilangan konsumen, tidak ada konsumen baru	Tuntutan hukum berupa pidana Top Management dan/atau denda ≤ 10M k\$ atau penghentian alat/unit yang menyebabkan penghentian operasi kilang atau penutupan kilang.	Diliput media atau TV internasional

**Tabel 4.4 Injury, Illness and Illness Cost Consequence**

<i>Severity</i>	<i>Weight</i>	<i>Human (Occupational Injury)</i>	<i>Human (Occupational Illness)</i>	<i>Occupational Illness Cost/Expense</i>
Minor (Mn)	1	Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC	Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja	Tidak ada biaya medis
Moderate (Md)	2	Cedera yang menyebabkan hilangnya waktu kerja (1 orang) atau tidak mengakibatkan cacat permanen	Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja	Biaya medis kurang dari 1k\$
Serious (Sr)	4	Cedera yang menyebabkan hilangnya waktu kerja (>1 orang) atau 1 orang terluka dan cacat permanen	Sakit tanpa cacat permanen satu orang dengan kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja	Biaya medis kurang dari 10k\$

Severity	Weight	Human (Occupational Injury)	Human (Occupational Illness)	Occupational Illness Cost/Expense
Major (Mj)	8	Kematian 1 orang atau lebih dari 1 orang terluka dengan cacat permanen	Sakit tanpa cacat permanen lebih dari satu orang dengan kehilangan waktu kerja atau cacat permanen satu orang akibat penyakit kerja	Biaya medis kurang dari 100k\$
Catastrophic (Ct)	16	Kematian lebih dari 1 orang	Cacat permanen > 1 orang atau meninggal $\geq$ 1 orang akibat penyakit kerja	Biaya medis lebih dari 100k\$

#### 4.7. Tingkat Kekritisn Komponen

Setelah menentukan *probability rating* dan *consequences*, selanjutnya memetakan kedua nilai tersebut pada risk matriks. Cara menentukan tingkat risiko yang terjadi pada tiap *failure modes* yang sudah ditulis pada *template* FMEA yakni dengan mengalikan *probability* dengan *consequences* tertinggi dari 9 *consequences* yang ada. berikut **Gambar 4.5** merupakan risk matriks yang digunakan pada penelitian ini.

Probability	(16)	M	M	H	H	H
	(8)	M	M	M	H	H
	(4)	L	M	M	M	H
	(2)	L	L	M	M	M
	(1)	L	L	L	M	M
Matriks	(1)	(2)	(4)	(8)	(16)	
Kekritisn	Severity of Consequence					

**Gambar 4.5** Risk Matriks PT. Badak NGL

PT. Badak mengkategorikan kekritisn berdasarkan *probability* dan *consequence* kedalam tiga tingkatan yakni *Low*, *Medium*, *High*. **Tabel 4.5** menunjukkan konversi dari perkalian antara *probability* dan *consequence* kedalam rating kekritisn komponen.

**Tabel 4.5** Tabel konversi rating risiko ke rating kekritisn komponen

Indeks Risiko	Rating Risiko	Indeks Kekritisn	Rating Kekritisn
1-4	<i>Low</i>	L	Rendah
8-32	<i>Medium</i>	M	Menengah
64-256	<i>High</i>	H	Tinggi

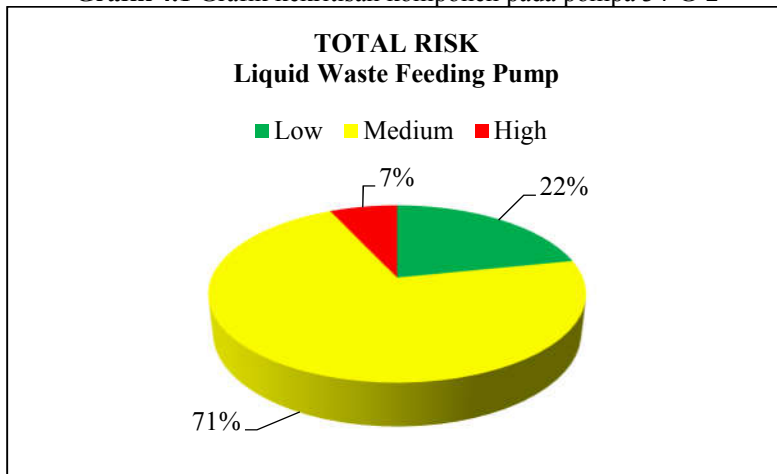
Kemudian analisa dan perhitungan dilakukan menggunakan *template* yang dibuat sesuai **Tabel 4.6**. Untuk analisa 4 *equipment* secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 4.

**Tabel 4.6** *Template FMEA dan Critical*

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A Kapasitas limbah yang dialirkan lebih dari 1500 LPH	1 The control and monitoring system cannot regulate the waste flow capacity	1 Pompa mengalami overload yang ditandai dengan menyalnya tanda batas maksimal sistem kerja pompa, limbah yang masuk ke pompa tidak dapat diatur kapasitasnya dapat menyebabkan kerusakan pada valve discharge /suction. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD): Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL): Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR): rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L): tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M): Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury): Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness): Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense: Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Kerusakan ini mengakibatkan proses pengolahan limbah diberhentikan. Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 3 jam hingga 1 minggu.	4	4	Medium	Ya

Pada *template* FMEA diatas, terdapat kolom *further analysis* dimana untuk *failure modes* yang memiliki risiko *low* tidak dilakukan perawatan/ *no scheduled maintenance* hanya dilakukan *corrective task*. Untuk *failure modes* yang memiliki risiko medium dan high dilakukan analisa RCM untuk mendapatkan *list maintenance* yang harus dilakukan beserta interval waktunya. Grafik 4.1 menunjukkan contoh tingkat kekritisan pada pompa 34-G-2.

**Grafik 4.1** Grafik kekritisan komponen pada pompa 34-G-2



#### 4.8. Logic Tree Analysis (LTA)

Untuk *failure mode* yang memiliki risiko medium dan high selanjutnya dilakukan *task selection*. Penentuan *task selection* pada tiap *failure mode* mempertimbangkan beberapa hal yakni *evident/hidden failure*, *Health/environment*, *safety* dan *operational*. **Tabel 4.7** menunjukkan *template* yang digunakan untuk *task selection*. Untuk hasil *task selection* secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 5.

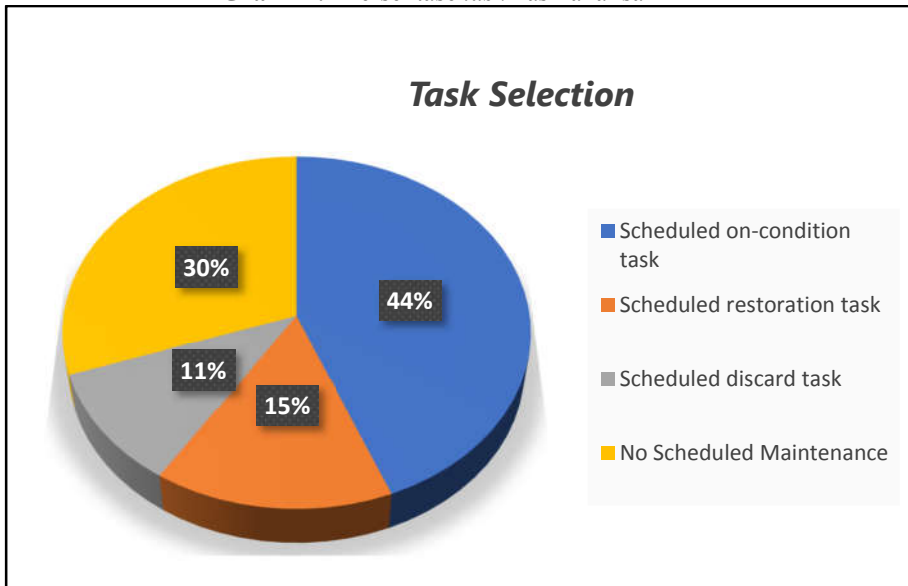
**Tabel 4.7** *Decision Worksheet*

RCM II	SYSTEM	SYSTEM N	Facilitator :	Date	Sheet N	Form 06													
INFORMATION	Liquid Incinerator	34-F-3			2														
WORKSHEET	SUB-SYSTEM	SUB-SYSTEM N	Auditor :	Date	of														
© 1990 ALADDON LTD	Liquid Waste Feeding Pump	34-G-2			4														
Information reference	Consequence Evaluation			Default action	Proposed task	Initial Interval	Can be done by												
	H1	H2	H3																
	S1	S2	S3																
	O1	O2	O3																
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4							
1	A	1	Y	N	N	Y	Y										System control : Scheduled on-condition task	2 weeks	Mechanic
1	A	2	N				Y										Relief valve : Scheduled on-condition task	3 years	Mechanic
1	B	1	Y	N	N	Y	Y										Filter : Scheduled on-condition task	Daily	Mechanic

#### 4.9. Purposed Task

Hasil analisa *task selection* pada 4 *equipment*, sebagian besar dilakukan *scheduled on-condition task*. **Grafik 4.2** menunjukkan persentase *task* dari 4 *equipment* tersebut. Untuk detail *task* dari masing-masing *equipment* dapat dilihat pada lampiran 5.

**Grafik 4.2** Persentase *task* hasil analisa LTA





#### 4.10. *Initial Interval*

Pada penentuan interval inspeksi/perbaikan, penulis mengacu kepada *manual book*, jurnal dan data *maintenance* yang sudah dilakukan. Berdasarkan hasil analisa RCM yang telah dilakukan. Interval yang diperoleh tergantung risiko yang dihasilkan serta interval yang sudah dibuat sebelumnya.

#### 4.11. *Workpackage*

Penyusunan *workpackage* dibuat per komponen yang terdiri dari interval perawatan, pelaksana perawatan dan perawatan apa saja yang harus dilakukan. Penulis mengacu pada *manual book* dan *maintenance* yang sudah dilaksanakan dalam menyusun *workpackage* ini. **Tabel 4.8** berikut salah satu contoh *workpackage* pada *belt* pompa 34-G-2. Untuk *workpackage* secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 6.

**Tabel 4.8** *Workpackage*

<i>Maintenance Schedule</i>	
<i>Belt Liquid Waste Feeding Pump (34-G-2)</i>	
<i>Interval</i>	<i>Done by</i>
<i>3 Months</i>	<i>Mechanic</i>
<i>Following these recommended steps should help operators reduce problems with V-belt drives. Here is a brief check list:</i> <ol style="list-style-type: none"><li><i>1. Test to make sure that the power is off. Lock the control box and tag it.</i></li><li><i>2. Lock down all machine components, and put them in a safe or neutral position.</i></li><li><i>3. Remove the guard and inspect it for damage.</i></li><li><i>4. Inspect the belt for excessive wear or damage, and replace as needed.</i></li><li><i>5. Inspect the sheaves or sprockets for excessive wear or damage, and replace if worn (always wear gloves when inspecting metal parts to prevent cuts).</i></li><li><i>6. Inspect other drive components (such as the bearings, shafts, etc).</i></li><li><i>7. Inspect the static conductive grounding system, if present.</i></li><li><i>8. Check the belt tension and adjust, as needed.</i></li><li><i>9. Recheck the sheave or sprocket alignment and adjust, if necessary.</i></li><li><i>10. Repeat the previous two steps as needed until tension and alignment are properly adjusted.</i></li><li><i>11. Reinstall the belt guard.</i></li><li><i>12. Turn on the power, and restart the drive.</i></li></ol>	

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisa di atas adalah *maintenance* yang dilakukan pada *liquid waste feeding pump*, *quencher pump*, *scrubber pump* dan *air compressor* hanya mendeskripsikan *preventive maintenance* secara umum. Setelah dilakukan analisa RCM, penyusunan *preventive maintenance* dilakukan secara detail pada tiap komponen serta lebih tepat berdasarkan tingkat risikonya dalam bentuk *workpackage*. Perbedaan lebih detail dapat dilihat pada lampiran 7. Untuk *failure mode* yang memiliki risiko *high risk*, *interval preventive maintenance* dilakukan setiap 1 hingga 7 hari. Maka berdasarkan buku RCM II, *maintenance* tersebut dimasukkan kedalam SOP plant. Untuk interval *preventive* paling lama dilakukan pada *relief valve* yakni dengan interval inspeksi 3 tahun.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran berdasarkan analisa diatas adalah:

- a. Pembuatan analisa RCM dapat dilakukan sampai level *parts* untuk memperoleh analisa yang lebih detail.
- b. Perhitungan analisa biaya dapat ditambahkan sebagai pertimbangan dalam menganalisa RCM agar lebih efektif dan efisien.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

Brauer, D. C., & Brauer, G. D. (1987). *Reliability-centered maintenance*. Reliability, IEEE Transactions on, 36(1), 17-24.

Budiman, Arif. 2001. *Modifikasi Desain dan Uji Unjuk Kerja Alat Pembakaran Sampah (Incinerator) Tipe Batch*.

Bowler, D.J & Leonard R. 1994. *Evaluating the intangible benefits of RCM*, *Leadership & Organisation Development Journal*, Vol. 9 No.4, pp 17-20.

Campbell J.D. 1999. *The Reliability Handbook – Plant engineering and maintenance*, Volume 23, Clifford/ Elliot Publications.

Dunn, A. 1996, *A framework for achieving best practice in maintenance*.

Firdaus, Zahra. 2018. *Perancangan Dan Penerapan Sistem Pemeliharaan Pada Dirty Sulphur Pump P-1002A/B Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik Unit Sulphur Handling) [skripsi]*. Surabaya (ID): Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Fore, S. & Msipha, A. 2010. *Preventive Maintenance Using Reliability Centred Maintenance (RCM): A Case Study Of A Ferrochrome Manufacturing Company*, South African Journal of Industrial Engineering, Vol 21(1): 207-235

IEC 60300-3-11, 1999. *Application Guide RCM*, International Electro-Technical Commission, Geneva.

Liquid Incinerator. *Manual Book Facilities and Project Engineering PT. Badak NGL*. Gedung TOP, Bontang.

Masruroh, N. (2008). *Perencanaan Kegiatan Perawatan Pada Unit Produksi Butiran (padat) Dengan Basic: RCM (Reliability Centered Maintenance) Di PT Petrokimia Kayaku Gresik*. Skripsi, UPN "Veteran", Indonesia.

Methyldiethanolamine (MDEA). *Technical Bulletin Huntsman Corporation Business Offices*. Woodloch Forest Dr. The Woodlands, United States.

Moubray, J. (1991). *Reliability Centered Maintenance (RCM II)*. Great Britain: Butterworth-Heinemann Ltd.

Moubray, J. 1997. *Reliability-Centered Maintenance II, 2<sup>nd</sup> edition*, Butterworth Heinemann, Oxford

Naik, B. Devaraj., and Soni, Pradeep Kumar. June 2016. *Research Review on Reliability Centred Maintenance*. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 5, ISSN (Print) :2347-6710

Novita Mayangsari ,Dewi.2012. *Perancangan Proposed Maintenance Task Menggunakan Metode Reliability Centred Maintenance (RCM) II (Studi Kasus: Sub System Waste Water Treatment (WWT) di Pabrik Urea Kaltim-3, PT. Pupuk Kalimantan Timur) [skripsi]*. Surabaya (ID): Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Rausand M. 1998. *Reliability Centred Maintenance*, Journal of Reliability Engineering and System Safety, Vol. 60 No. 2, pp 121-132.

Sekaran, Uma. (2011). *Research Methods for Business Edisi 1 dan 2*. Jakarta : Salemba Empat

Smith, A.M. 1993. *Reliability Centred Maintenance*, McGraw Hill Inc, New York.

Smith, D.J. 2005. *Reliability, maintainability and risk: Practical methods for engineers including RCM and safety-related systems*, Butterworth Heinemann.

Surface Vehicle / Aerospace Standard JA 1011. 1999. *Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes*. USA : SAE International

Surface Vehicle / Aerospace Recommended Practice JA 1012. 2002. *A Guide to the Reliability-Centered Maintenance (RCM) Standard*. USA : SAE International

Susanto, Agustinus Dwi. & Azwir, Hery Hamdi. 2018. *Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif*, Jurnal Ilmiah Teknik Industri

Sutton, I.S. 1995. *Integrated Management System Improvement plant Reliability*, Journal of Hydrocarbon Processing, Vol. 74 No.1, pp 63-66.

Triethylene Glycol. *Safety Data Sheet Carolina International Sales Co.,Inc*. Rue Cezzan Lavonia, United States.

Winandi,Aulia.2012. *Reliability Centered Maintenance Pada Pompa [skripsi]*. Depok (ID): Universitas Indonesia

## **LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1**

**FORM 01 DAN 03**



**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET**  
© 1996 ALADON LTD

<b>INSTALLATION CATEGORY</b>		Gas Conversion	<b>INST. N<sup>o</sup></b>	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N<sup>o</sup></b>	<b>Form 01</b>
<b>PLANT</b>		Waste Water Treatment	<b>PLANT N<sup>o</sup></b>	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b>	
			34			1	
<b>SYSTEM ID</b>	<b>NAME</b>	<b>FUNCTION</b>	<b>ANALYSIS REASON</b>			<b>COMMENTS</b>	
34-F-3	Liquid Incinerator	Membakar limbah cair berbahaya (B3) hasil pengolahan LNG yang terdiri dari 80% MDEA dan glikol dengan kapasitas 200 m <sup>3</sup> per jam menjadi uap ( <i>steam</i> ) yang ramah lingkungan	Limbah B3 yang mengandung MDEA dan glikol tidak dapat dipendam atau dibuang langsung ke lingkungan karena dapat mencemari lingkungan serta menyebabkan iritasi pada mata dan kulit, dapat mengganggu sistem pencernaan apabila termakan, serta menyebabkan iritasi pernafasan apabila terhirup. Apabila sistem ini tidak dapat beroperasi maka limbah harus dibakar ditempat pembakaran limbah B3 khusus, biaya yang harus dikeluarkan untuk membakar limbah B3 ini di tempat lain yakni Rp. 4.000.000,00 / per m <sup>3</sup> .				

**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET**

© 1996 ALADON LTD

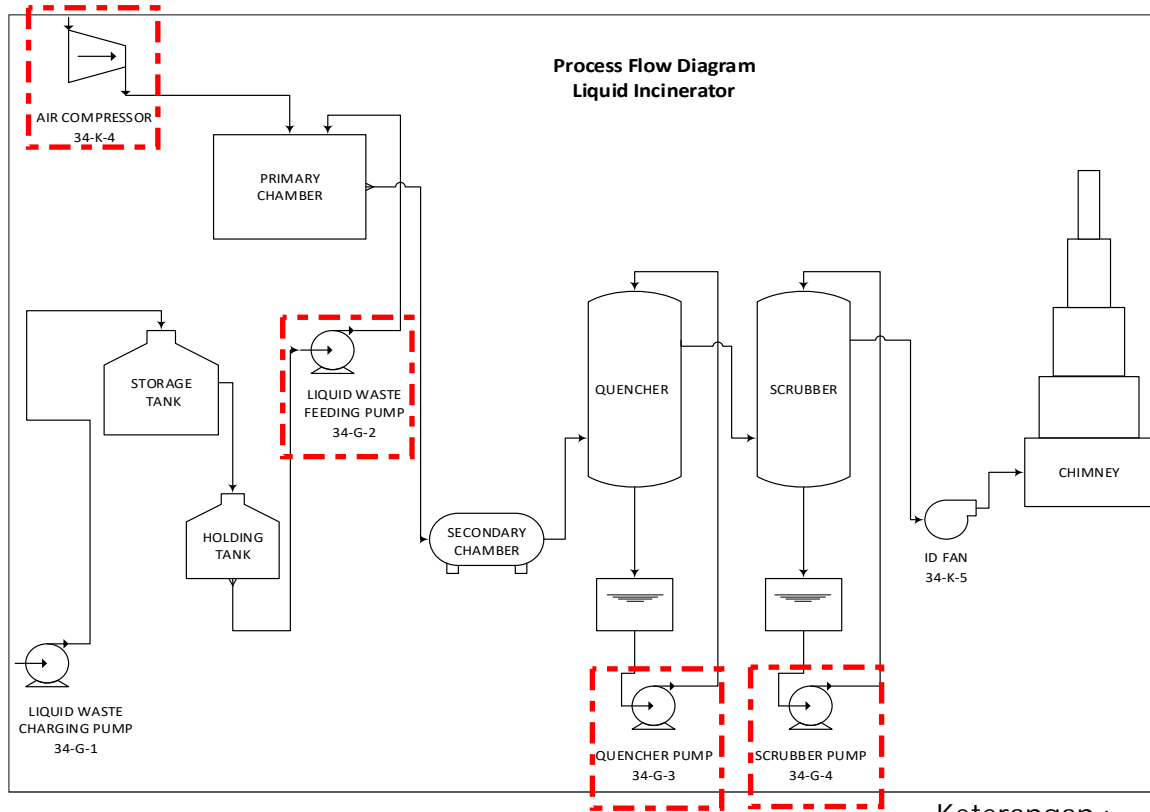
<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N°</b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N°</b> 1	<b>Form 03</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>		<b>SUB-SYSTEM N°</b>	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b> 1	

<b>Type of Interface</b>	<b>Bounding System</b>	<b>Interface Location</b>	<b>Dwg. Or Ref.</b>
IN	Udara masuk ke primary chamber dan secondary chamber sebagai salah satu bahan untuk membakar limbah (segitiga api)	nozzle suction inlet	21D-A-020
IN	Bahan bakar (natural gas) masuk ke primary chamber dan secondary chamber sebagai bahan untuk membakar limbah (segitiga api)	nozzle suction inlet	21D-A-020
IN	Limbah B3 yang akan dibakar masuk ke storage tank yang kemudian akan dialirkan ke primary chamber	nozzle suction inlet	21D-A-020
IN	Air masuk ke ventury tank untuk mengalir ke primary dan secondary tank	34-G-3 discharge outlet	21D-A-020
IN	Air masuk ke ventury tank untuk mengalir ke primary dan secondary tank	34-G-4 discharge outlet	21D-A-020
OUT	Uap air keluar melalui stack/chimney	stack	21D-A-020
OUT	Endapan hasil penyaringan di ventury tank	ventury tank outlet	Functional Block Diagram
OUT	Air sisa penyaringan pada ventury tank	ventury tank outlet	Functional Block Diagram

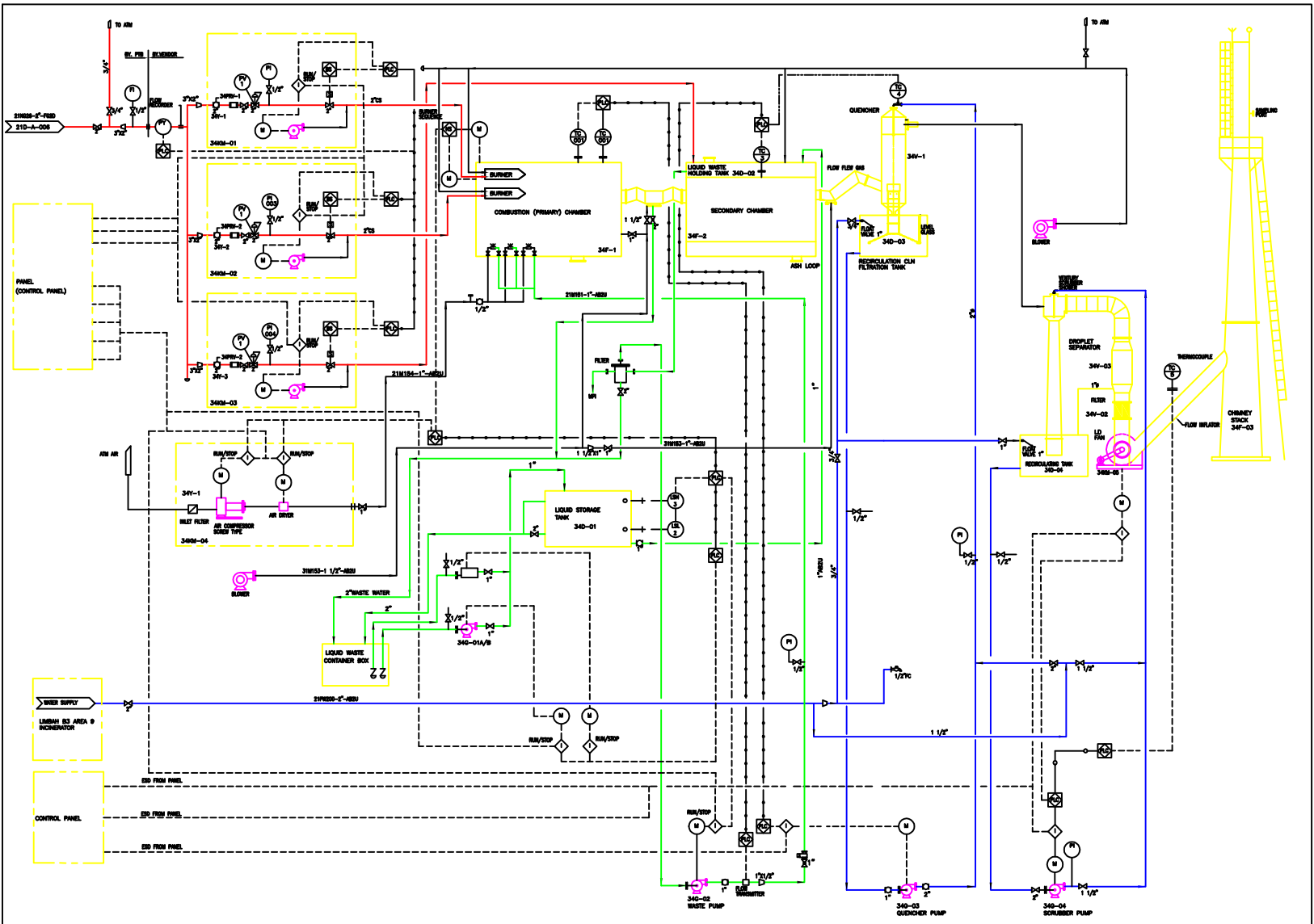
**LAMPIRAN II**

**FORM 02, ASSET REGISTER, PFD DAN PID**

SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>o</sup> 34-F-3	Facilitator :	Date	Sheet N <sup>o</sup> 1	Form 04
SUB-SYSTEM		SUB-SYSTEM N <sup>o</sup>	Auditor :	Date	of 6	



Keterangan :  
- - - - - Object Penelitian



<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-01</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-01	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-02</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-02	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-03</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-03	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-04</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-04	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-05</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-05	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-06</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-06	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-07</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-07	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-08</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-08	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-09</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-09	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-10</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-10	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-11</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-11	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-12</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-12	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-13</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-13	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-14</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-14	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-15</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-15	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-16</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-16	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-17</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-17	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-18</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-18	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-19</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-19	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-20</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-20	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01	<table border="1"> <tr><td>THIS IS T-342-21</td></tr> <tr><td>TYPE: Temperature</td></tr> <tr><td>LOCATION: 342B-01</td></tr> <tr><td>INSTALLATION: 2004-11-20</td></tr> <tr><td>OPERATOR: P&amp;ID</td></tr> <tr><td>REV: 01</td></tr> </table>	THIS IS T-342-21	TYPE: Temperature	LOCATION: 342B-01	INSTALLATION: 2004-11-20	OPERATOR: P&ID	REV: 01
THIS IS T-342-01																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-02																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-03																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-04																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-05																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-06																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-07																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-08																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-09																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-10																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-11																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-12																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-13																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-14																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-15																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-16																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-17																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-18																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-19																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-20																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		
THIS IS T-342-21																																																																																																																																																		
TYPE: Temperature																																																																																																																																																		
LOCATION: 342B-01																																																																																																																																																		
INSTALLATION: 2004-11-20																																																																																																																																																		
OPERATOR: P&ID																																																																																																																																																		
REV: 01																																																																																																																																																		

### P.T. BADAK N.G.L.

## BONTANG L.N.G. PLANT

PLANT 34  
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM  
LIQUID INCINERATOR

PROJECT NO.	DRAWING NO.	REV.
75602	21D-A-020	1

**ASSET HIERARCHY**  
**PLANT 34 LIQUID INCINERATOR**

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8	Level 9	EQUIPMENT TAG	EQUIPMENT TYPE	DESCRIPTION
Natural Gas											Natural Gas
	Downstream										Downstream
		Gas Conversion									Gas Conversion
			34						34		Waste Water Treatment
				34-F-3					34-F-3	Liquid Incinerator	Liquid Incinerator
					34-F-01				34-F-01	Chamber	Primary Chamber
						34-F-01-COMON			34-F-01-COMON		Control and Monitoring Primary Chamber
							34-TI-1		34-TI-1	Thermocouple	Thermocouple (Primary Chamber Temp.) 1
							34-TI-2		34-TI-2	Thermocouple	Thermocouple (Primary Chamber Temp.) 2
							34-B-1		34-B-1	Auto Burner	Burner Primary Chamber
							34-B-2			Auto Burner	Burner Primary Chamber
							34-N-1		34-N-1	Nozzle	Liquid Spray Nozzle 1
							34-N-2		34-N-2	Nozzle	Liquid Spray Nozzle 2
							34-N-3		34-N-3	Nozzle	Liquid Spray Nozzle 3
					34-F-02				34-F-02	Chamber	Secondary Chamber
						34-F-02-COMON			34-F-02-COMON		Control and Monitoring Secondary Chamber
							34-TI-3		34-TI-3	Thermocouple	Thermocouple (Secondary Chamber Temp.) 3
							34-B-3		34-B-3	Auto Burner	Burner Secondary Chamber
					34-D-02				34-D-02	Tank	Liquid Waste Holding Tank
					34-D-03				34-D-03	Tank	Quencher Tank
					34-D-04				34-D-04	Tank	Scrubber Tank ( Recirculation Tank )
					34-V-01				34-V-01	Quencher	Quencher
						34-V-01-COMON			34-V-01-COMON		Control and Monitoring Quencher
							34-TI-4		34-TI-4	Thermocouple	Thermocouple (Quencher Temp.)
					34-K-4				34-K-4	Compressor	Air Compressor & Dryer
						34-K-4-PT			34-K-4-PT		Power Transmission
							34-K-PT-1		34-K-PT-1	Belt	Belt
							34-K-PT-2		34-K-PT-2	Seals	Seals
						34-K-4-SS			34-K-4-SS	Shaft	Shaft Seal System

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8	Level 9	EQUIPMENT TAG	EQUIPMENT TYPE	DESCRIPTION
							34-KM-04		34-KM-04	Motor	Air Compressor Motor
					34-K-5				34-K-5	Fan	I D Fan
						34-K-5-COMON			34-K-5-COMON		Control and Monitoring I D Fan
							34-KM-05		34-KM-05	Motor	Induced Draft Fan Motor
					34-G-1A/B				34-G-1A/B	Pump	Liquid Waste Transfer ( Charging ) Pump
						34-G-1A/B-PT			34-G-1A/B-PT		Power Transmission
							34-G-1A/B-PT-1		34-G-1A/B-PT-1	Coupling	Coupling
							34-G-1A/B-PT-2		34-G-1A/B-PT-2	Bearing	Bearing
							34-G-1A/B-PT-3		34-G-1A/B-PT-3	Belt	Belt
						34-G-1A/B-PU			34-G-1A/B-PU		Pump Unit
							34-G-1A/B-PU-1		34-G-1A/B-PU-1	Seals	Seals
						34-G-1A/B-LS			34-G-1A/B-LS		Lubrication System
							34-G-1A/B-LS-1		34-G-1A/B-LS-1	Filter	Filter
							34-GM-1A/B		34-GM-1A/B	Motor	Liquid Waste Transfer (Charging) Pump Motor
					34-G-4				34-G-4	Pump	Scrubber Pump
						34-G-4-PT			34-G-4-PT		Power Transmission
							34-G-4-PT-1		34-G-4-PT-1	Coupling	Coupling
							34-G-4-PT-2		34-G-4-PT-2	Bearing	Bearing
							34-G-4-PT-3		34-G-4-PT-3	Belt	Belt
						34-G-4-PU			34-G-4-PU		Pump Unit
							34-G-4-PU-1		34-G-4-PU-1	Seals	Seals
						34-G-4-LS			34-G-4-LS		Lubrication System
							34-G-4-LS-1		34-G-4-LS-1	Filter	Filter
							34-GM-04		34-GM-04	Motor	Scrubber Pump Motor
					34-G-2				34-G-2	Pump	Liquid Waste Feeding Pump
						34-G-2-PT			34-G-2-PT		Power Transmission
							34-G-2-PT-1		34-G-2-PT-1	Coupling	Coupling
							34-G-2-PT-2		34-G-2-PT-2	Bearing	Bearing
							34-G-2-PT-3		34-G-2-PT-3	Belt	Belt
						34-G-2-PU			34-G-2-PU		Pump Unit
							34-G-2-PU-1		34-G-2-PU-1	Seals	Seals
						34-G-2-LS			34-G-2-LS		Lubrication System

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8	Level 9	EQUIPMENT TAG	EQUIPMENT TYPE	DESCRIPTION
							34-G-2-LS-1		34-G-2-LS-1	Filter	Filter
							34-GM-02		34-GM-02	Motor	Liquid Waste Feeding Pump Motor
					34-K-6				34-K-6	Blower	Blower
					34-G-3				34-G-3	Pump	Quencher Pump
						34-G-3-PT			34-G-3-PT		Power Transmission
							34-G-3-PT-1		34-G-3-PT-1	Coupling	Coupling
							34-G-3-PT-2		34-G-3-PT-2	Bearing	Bearing
							34-G-3-PT-3		34-G-3-PT-3	Belt	Belt
						34-G-3-PU			34-G-3-PU		Pump Unit
							34-G-3-PU-1		34-G-3-PU-1	Seals	Seals
						34-G-3-LS			34-G-3-LS		Lubrication System
							34-G-3-LS-1		34-G-3-LS-1	Filter	Filter
							34-GM-03		34-GM-03	Motor	Quencher Pump Motor
					34-D-01				34-D-01	Tank	Liquid Storage Tank
						34-F-03-COMON			34-F-03-COMON		Control and Monitoring Chimney ( Stack )
							34-TI-5		34-TI-5	Thermocouple	Thermocouple (Chimney Temp.)
					34-V-03				34-V-03	Separator	Moisture Separator ( Droplet Separator )
					34-V-02				34-V-02	Scrubber	Ventury Scrubber
						34-V-02-COMON			34-V-02-COMON		Control and Monitoring Ventury Scrubber
							34-V-02-SHOWER		34-V-02-SHOWER	Shower	Ventury Scrubber Shower

**Note**

a. Dibuat berdasarkan *Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment (ISO 14224:2016)*

b. Sumber : *Facilities and Project Engineering*

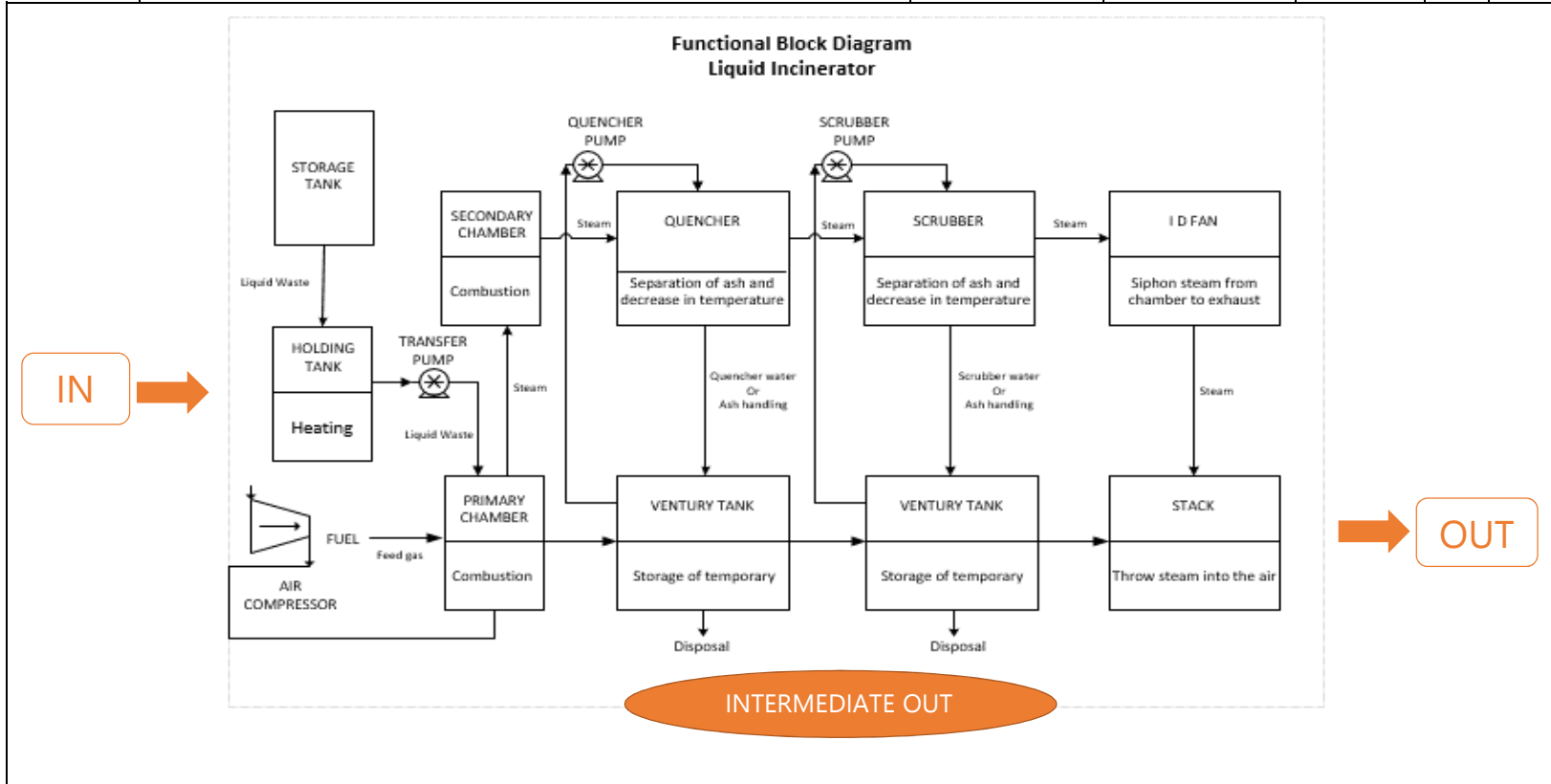


<b>RCM II INFORMATION WORKSHEET</b> <small>© 1996 ALADON LTD</small>	<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>o</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N<sup>o</sup></b> 1	<b>Form 02</b>
	<b>SUB-SYSTEM</b>	<b>SUB-SYSTEM N<sup>o</sup></b>	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b> 1	
<b>1. MAJOR EQUIPMENT INCLUDED</b>		<b>2. PRIMARY PHYSICAL BOUNDARY</b>				
<p>Air Compressor &amp; Dryer</p> <p>Power Transmission : Bearings, seal, coupling, belt          Compressor unit : Casing, electric motor, piston, valve springs, inlet/discharge valve, shaft, dryer, rod / connecting rod, relief valve          Control and Monitoring (system) : Instrument, control unit, monitoring, cabling, power supply          Lubrication system : Filter, cooler, oil</p> <p>Liquid Waste Feeding Pump</p> <p>Power Transmission : Coupling, Bearing, Belt          Pump Unit : Seals, piston, cylinder liner, valve springs and shaft, electric motor, connecting rod, crankshaft, relief valve,          Lubrication System : Oil, Cooler, Filter          Control and Monitoring (system) : Instrument, Cabling, Control unit, Monitoring, power supply</p> <p>Quencher Pump</p> <p>Power Transmission : Coupling, Bearing          Pump Unit : Seals, shaft, impeller, electric motor, valve, relief valve, gasket          Lubrication System : Filter, Lube oil          Control and Monitoring (system) : Instrument, Cabling, Control unit, Monitoring, power supply</p> <p>Scrubber Pump</p> <p>Power Transmission : Coupling, Bearing          Pump Unit : Seals, shaft, impeller, electric motor, valve, relief valve, gasket          Lubrication System : Filter, Lube oil          Control and Monitoring : Instrument, Cabling, Control unit, Monitoring, power supply</p>		<p><b>Start with</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udara masuk ke sistem melalui Air Compressor &amp; Dryer</li> <li>2. Limbah masuk melalui Liquid Waste Feeding Pump</li> <li>3. <i>Feed gas</i> masuk melalui nozzle</li> <li>4. Air masuk ke ventury tank</li> </ol>				
<b>3. IMPORTANT NOTES</b>		<b>Terminate with</b>				
Referensi berdasarkan P&ID Liquid Incinerator dan wawancara dengan operator		Suhu <i>steam</i> berada dibawah 100° C yang keluar melalui scrubber				

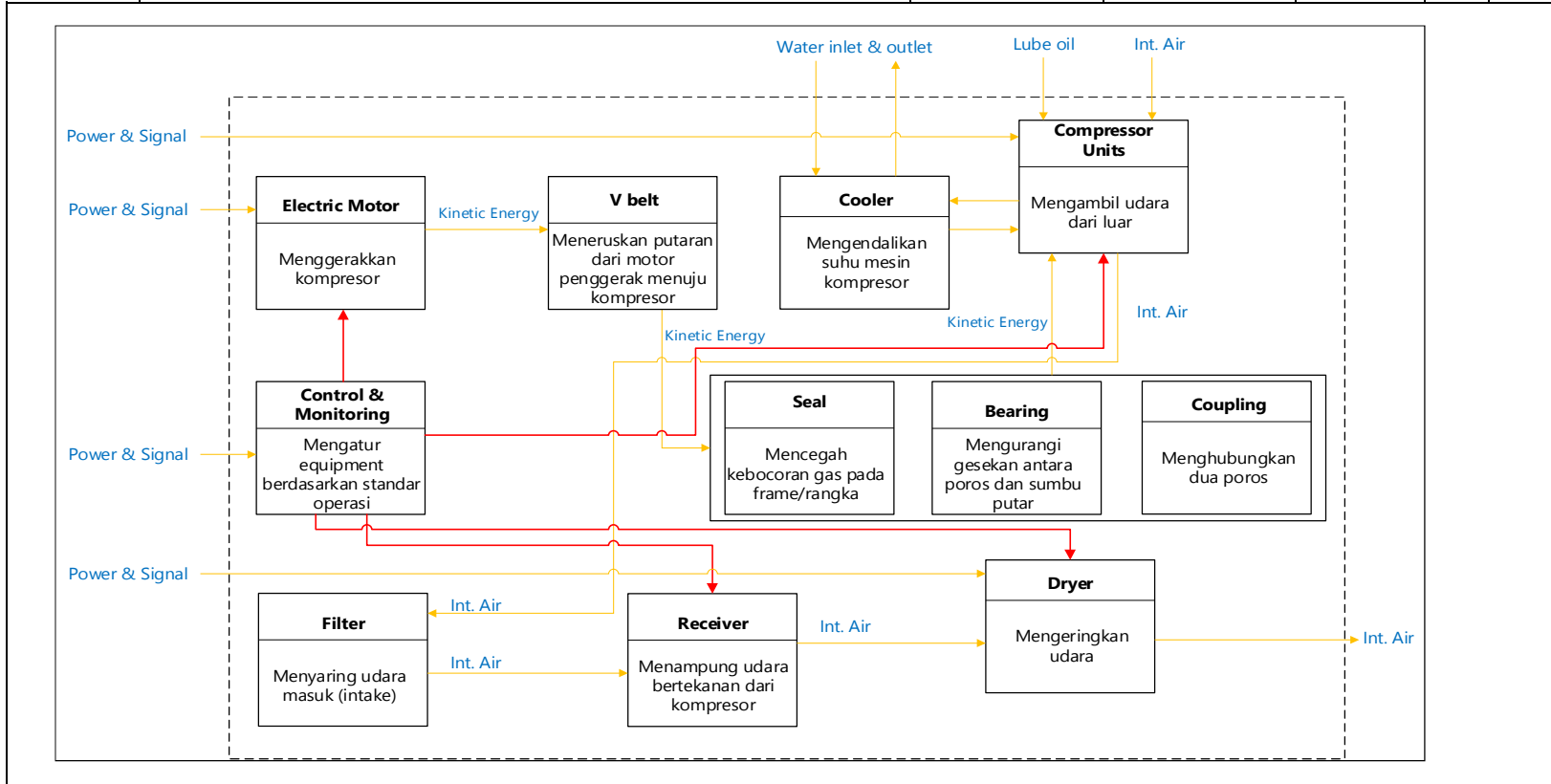
**LAMPIRAN III**

**FORM 04 / FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM**

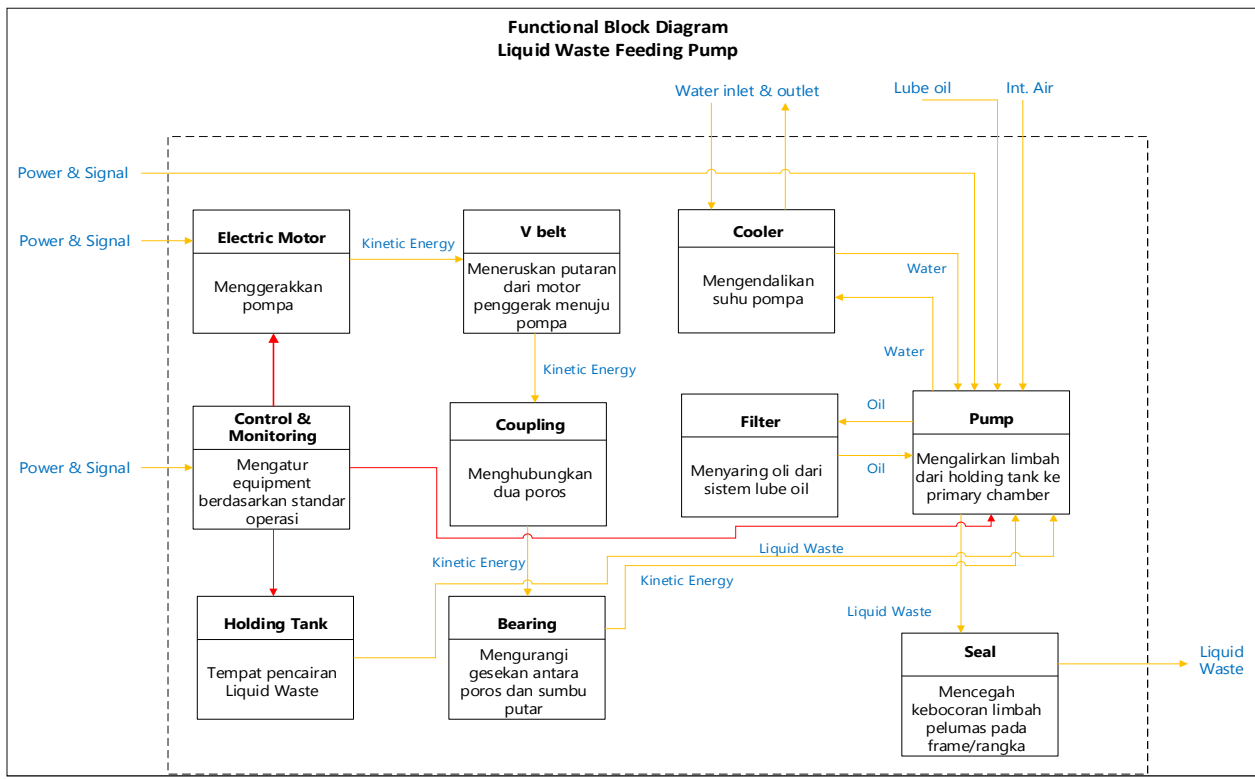
SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N° 34-F-3	Facilitator :	Date	Sheet N° 2	Form 04
SUB-SYSTEM		SUB-SYSTEM N°	Auditor :	Date	of 6	



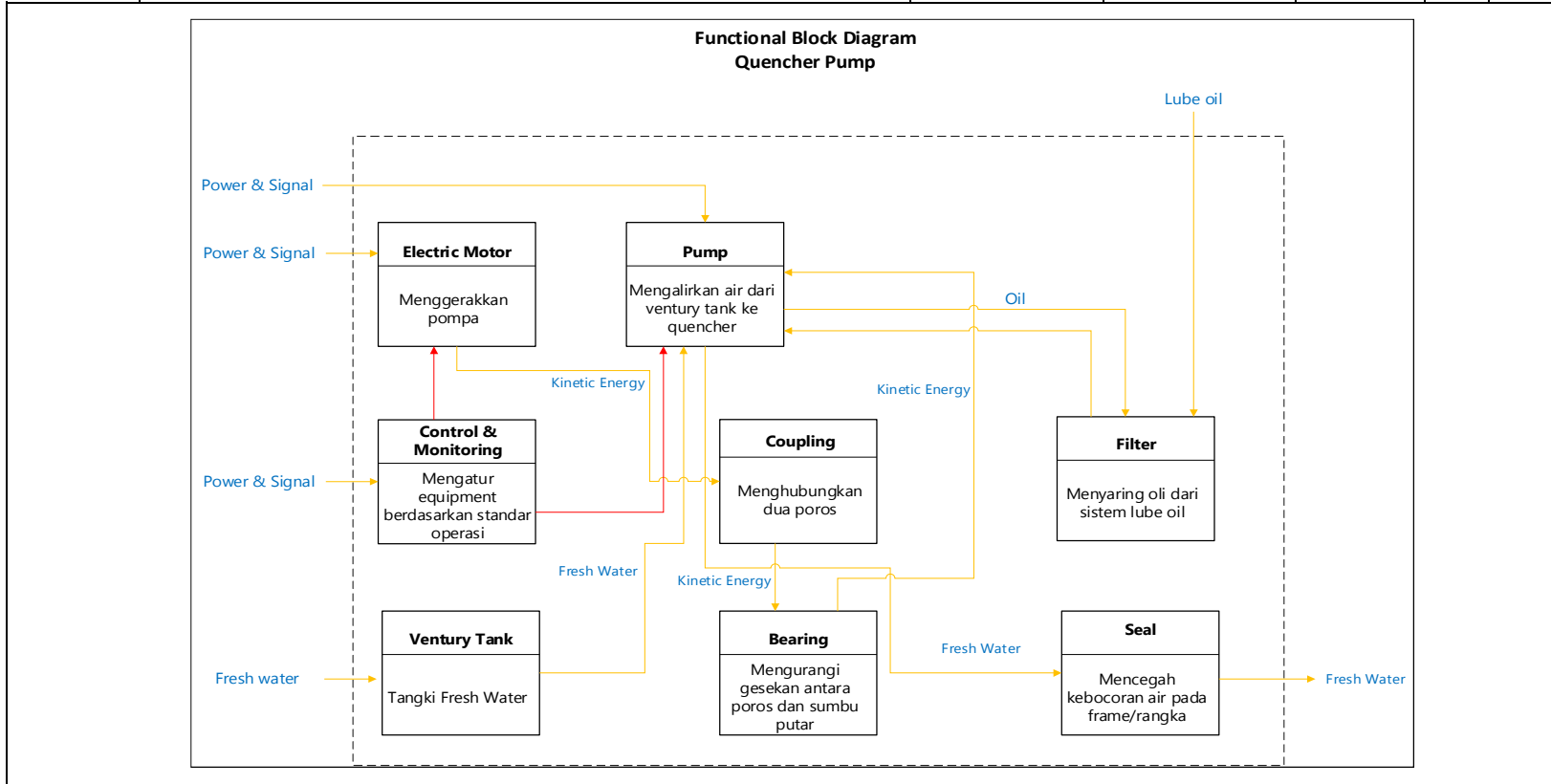
SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N° 34-F-3	Facilitator :	Date	Sheet N° 3	Form 04
SUB-SYSTEM	Air Compressor	SUB-SYSTEM N° 34-K-4	Auditor :	Date	of 6	



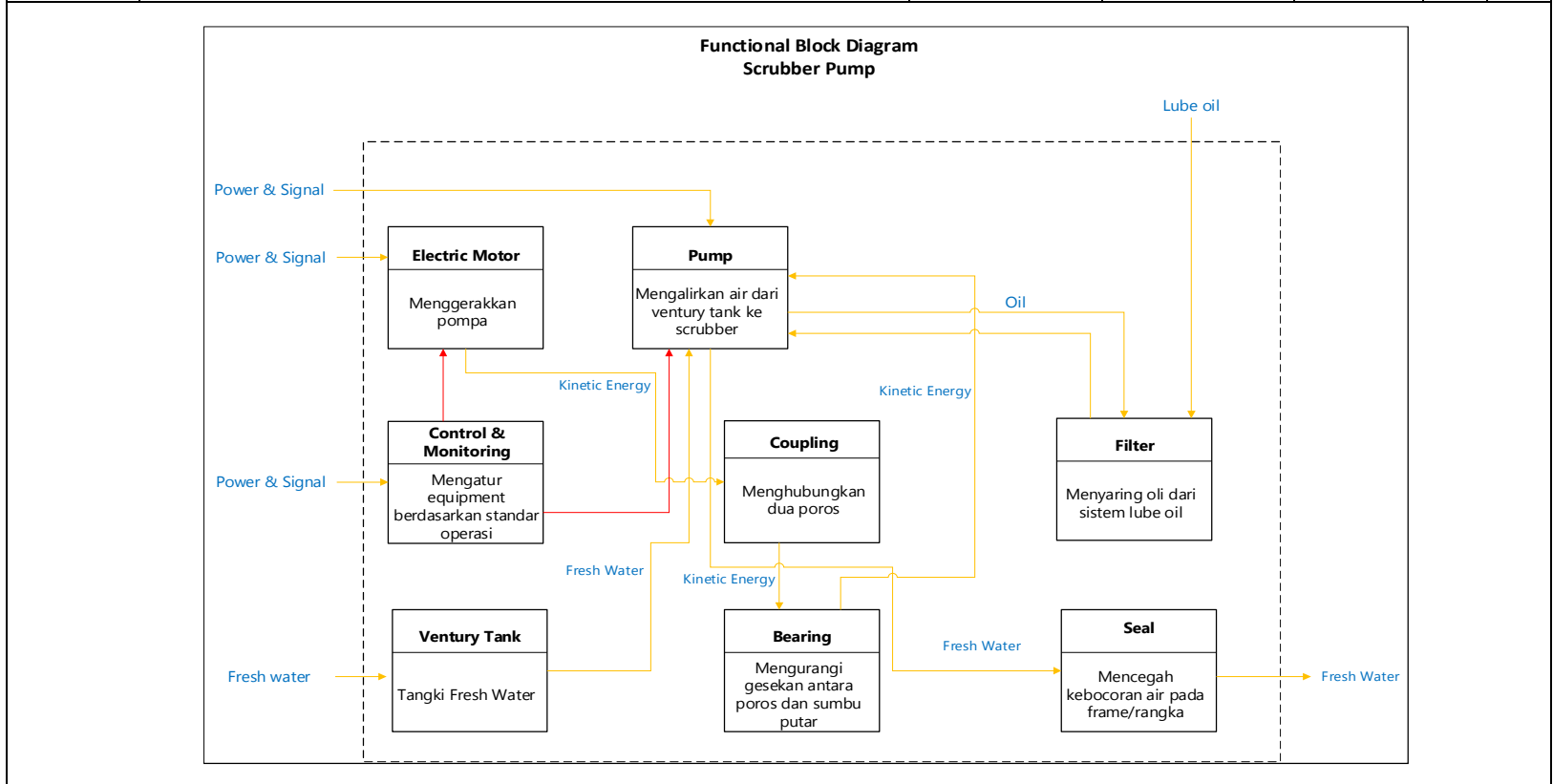
SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N° 34-F-3	Facilitator :	Date	Sheet N° 4	Form 04
SUB-SYSTEM	Liquid Waste Feeding Pump	SUB-SYSTEM N° 34-G-2	Auditor :	Date	of 6	



SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N° 34-F-3	Facilitator :	Date	Sheet N° 5	Form 04
SUB-SYSTEM	Quencher Pump	SUB-SYSTEM N° 34-G-3	Auditor :	Date	of 6	



SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N° 34-F-3	Facilitator :	Date	Sheet N° 6	Form 04
SUB-SYSTEM	Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N° 34-G-4	Auditor :	Date	of 6	



**LAMPIRAN IV**

**FMEA 34-G-2**



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Tidak ada limbah yang mengalir	1	Discharge pressure too high	1	<p>Vibrasi yang mengakibatkan pompa trip yang ditandai dengan matinya simbol power pada sistem kontrol. Tekanan berlebih dapat mengakibatkan kerusakan pada spring dan valve tersebut sehingga fluida tidak dapat mengalir karena kerusakan valve yang menyebabkan valve tersebut tertutup atau terbuka tanpa kembali ke posisi semula.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.</p>	2	4	Medium	Ya
				2	V-belts worm or damaged	2	<p>Belt yang mengalami penurunan dalam mengalirkan tenaga karena gaya gerak dari motor listrik tidak tersalurkan ke pompa mengakibatkan piston tidak mampu memberikan tekanan pada valve dalam memompa fluida. Limbah tidak dapat dipompa yang ditandai dengan tidak adanya limbah yang mengalir.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> </ul>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Tidak ada limbah yang mengalir			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi <math>\leq</math> 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda <math>\leq</math> 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki belt membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.				
				3	No liquid in reservoir (tank)	3	Vibrasi yang mengakibatkan pompa trip yang ditandai dengan matinya simbol power pada sistem kontrol. Tekanan berlebih dapat mengakibatkan kerusakan pada spring dan valve tersebut sehingga menyebabkan valve tersebut tertutup atau terbuka tanpa kembali ke posisi semula. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kq; cair: <math>\leq</math> 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi <math>\leq</math> 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda <math>\leq</math> 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	1	4	Low

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Tidak ada limbah yang mengalir			<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol volume membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.</p>				
				4	Inlet line valve closed	4	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun/ tidak ada yang ditandai dengan tidak ada fluida yang mengalir keluar. Valve yang tersumbat dapat merusak spring karena suatu saat fluida tersebut akan masuk dengan tekanan yang tinggi. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan pada valve tersumbat ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>	2	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Tidak ada limbah yang mengalir	5	Inlet filter is totally clogged with debris	5	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar. Filter yang menyumbat fluida dapat merusak suction valve atau bahkan connecting rod patah karena tekanan dan kapasitas berlebihan akibat fluida yang tertahan.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Kerusakan ini mengakibatkan proses pengolahan limbah dihentikan. Untuk memperbaiki filter yang tersumbat ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>	2	4	Medium	Ya
				6	Crankshaft is not turning	6	<p>Gaya gerak dari motor listrik melalui v belt tidak dapat menggerakkan piston untuk mengalirkan fluida, sehingga pompa tidak berfungsi dengan ditandai tidak adanya limbah yang mengalir.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A Tidak ada limbah yang mengalir				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki crankshaft membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.				
	B Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	1	No power and signal	7	Sumber penggerak motor tidak berfungsi maka pompa tidak dapat menyala sehingga tidak dapat mengalirkan fluida yang ditandai dengan tidak menyalanya tombol power, hal ini menyebabkan tidak ada limbah yang dibakar. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> </ul>	2	1	Low	Tidak	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	B	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki hal ini menunggu sumber daya/listrik selesai diperbaiki atau menyalakan emergency generator.</p>				
				2	Vibration	8 <p>Menyebabkan semua elemen pompa diantaranya mechanical seal dan bearing rusak yang ditandai dengan pompa tidak menyala sehingga tidak dapat mengalirkan fluida. Kerusakan seal dan bearing menyebabkan kebocoran pada aliran fluida hingga fluida tidak dapat mengalir. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul>	16	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>o</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>o</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
				(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	B	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	3	Moisture	9	Untuk memperbaiki motor electric membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.				
							2	2	Low	Tidak	
				4	The area around the electric motor is dirty	10	Kerusakan dan korosi akibat kotoran / debu yang menempel pada komponen yang ditandai tidak menyala/berfungsinya motor listrik tersebut. Kotoran ini dapat masuk dan menyumbat filter sehingga fluida tidak dapat mengalir. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	B Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan/kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk membersihkan motor electric membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.				
		C V belt tidak dapat meneruskan putaran dari motor penggerak menuju pompa	1	Worn fan belt	11	Belt yang mengalami penurunan dalam mengalirkan tenaga karena gaya gerak dari motor listrik tidak tersalurkan ke pompa mengakibatkan piston tidak mampu memberikan tekanan pada valve dalam memompa fluida. Limbah tidak dapat dipompa yang ditandai dengan tidak adanya limbah yang mengalir. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> </ul>	2	4	Medium	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)				
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	C	V belt tidak dapat meneruskan putaran dari motor penggerak menuju pompa					
				2	Broken fan belt	12	2	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	C V belt tidak dapat meneruskan putaran dari motor penggerak menuju pompa	3	Belt is exposed to oil	13	<p>Untuk memperbaiki belt membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.</p> <p>Fan belt mengalami selip terhadap puli ketika berputar. Fan belt yang mengalami selip dapat menimbulkan panas dan mempercepat keausan komponen ini, hal ini mengakibatkan belt mengalami penurunan kerja serta tidak dapat mengalirkan energi gerak dari motor listrik ke pompa. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki belt membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.</p>	2	4	Medium	Ya
	D Kapasitas limbah yang dialirkan lebih dari 1500 LPH	1	The control and monitoring system cannot regulate the waste flow capacity	14	<p>Pompa mengalami overload yang ditandai dengan menyalnya tanda batas maksimal sistem kerja pompa, limbah yang masuk ke pompa tidak dapat diatur kapasitasnya dapat menyebabkan kerusakan pada valve discharge /suction. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> </ul>	4	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				
	<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>				
			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1 Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber							
		1 Clogged suction system (filter)	15	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	4	Medium Ya
	E Kapasitas limbah yang dialirkan kurang dari 1500 LPH	2 Foreign material under pump valves	16	Merusak fungsi valve sehingga valve tidak dapat membuka atau menutup maksimal. Tekanan spring yang bekerja pada valve yang tertahan material asing mengakibatkan valve mengalami keretakan/rusak, hal ini mengakibatkan tekanan yang dihasilkanpun akan bocor/berkurang sehingga mengakibatkan low pressure serta limbah yang mengalir juga tidak maksimal. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : • Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:< 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1). • Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)	4	4	Medium Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)				
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	E	Kapasitas limbah yang dialirkan kurang dari 1500 LPH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal / tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan pada valve springs akibat material asing yang masuk membutuhkan waktu 2 sampai 32 jam ,dapat dilakukan saat plan dimatikan untuk maintenance.</p>				
				3	Low pump speed (electric motor or belt)	17	<p>Motor atau v-belt yang mengalami penurunan dalam mengalirkan tenaga mengakibatkan piston tidak mampu memberikan tekanan maksimal pada valve dalam memompa fluida. Limbah yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas limbah.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> </ul>	8

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT						
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	E	Kapasitas limbah yang dialirkan kurang dari 1500 LPH							
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki pompa yang mengalami low speed karena penurunan kerja motor membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.</p>				
			4	Gas entering fluid cylinder	18		2	2	Low	Tidak
					<p>Kapasitas limbah yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalnya tanda minimum kapasitas limbah. Udara masuk dapat mengurangi volume limbah pada tekanan yang sama.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul>					

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber				Untuk menghilangkan udara yang masuk kedalam fluid cylinder membutuhkan waktu hingga 4 jam.					
		5	Insufficient suction pressure	19	Lihat analisa failure effect nomor 18	8	2	Medium	Ya	
		6	Pump not fully primed	20	Lihat analisa failure effect nomor 18	8	2	Medium	Ya	
	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran limbah	1	Valve leak	21	<p>Apabila katup tidak tertutup rapat baik pada katup hisap dan katup buang maka sudah tentu tekanan kompresi juga akan turun karena terjadinya kebocoran kompresi. Hal ini mengakibatkan limbah yang dipompa berkurang tekanannya. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki valve membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
		2	No power and signal	22	Lihat analisa failure effect nomor 7	2	1	Low	Tidak	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT							
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran limbah	3	Valve corrosion	23	<p>Valve yang korosi dapat menyebabkan pitting pada bagian katup, pitting ini dapat menyebabkan bagian-bagian valve terkikis hingga patah yang ditandai dengan penurunan tekanan dan tidak dapat mengalirkan fluida.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki valve corrosion membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
				4	Valve material is not suitable	24	<p>Material yang tidak sesuai menyebabkan katup tidak dapat menahan panas atau tekanan fluida secara terus menerus sehingga valve retak dan bocor yang ditandai dengan penurunan kerja pompa bahkan tidak dapat mengalirkan fluida karena tekanan yang dihasilkan tidak memenuhi standar operasi. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> </ul>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran limbah		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk mengganti valve material membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam sesuai cadangan part perusahaan.</p>					
				5	Difference in Pressure Settings with Working Pressure	25	<p>Perbedaan pengaturan tekanan dari sistem kontrol terhadap kerja pompa dapat menyebabkan kavitasi pada katup hisap karena tekanannya berkurang hingga di bawah tekanan uap jenuhnya, peristiwa ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan mekanis pada pompa sehingga bisa menyebabkan dinding akan berlubang atau bopeng. terjadinya kavitasi dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas pompa,berkurangnya head (pressure) yang ditandai dengan pompa menimbulkan suara bising bahkan trip saat beroperasi. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> </ul>	2	4	Medium



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran limbah			<ul style="list-style-type: none"> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem pengaturan tekanan tersebut membutuhkan waktu 1 sampai 8 jam.</p>					
				6	Handling that is not careful	26	<p>Penyetelan yang melebihi toleransi menyebabkan kedudukan pegas menjadi tidak benar serta dapat menyebabkan stres corrosion cracking pada spring akibat tekanan yang berlebihan, hal ini ditandai dengan tidak berfungsinya valve spring. Kerusakan valve spring menyebabkan kebocoran fluida pada saat pengoperasian pompa hingga tidak ada tekanan yang masuk yang membuat fluida tidak dapat mengalir.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan(4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran limbah			<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.					
				7	Broken valve spring	27	Kerusakan pada springs menyebabkan spring tidak dapat menahan valve pada saat kondisi membuka dan pengembalian valve ke posisi semula. Hal ini membuat performa pompa tidak maksimal yang ditandai dengan kebocoran fluida dan tekanan yang dihasilkan berkurang, kerusakan mengakibatkan proses pengolahan limbah terganggu. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan(4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki valve spring membutuhkan waktu 2 sampai 32 jam.	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>			
				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	F Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran limbah	8 Plugging and Sticking	28	2	4	Medium Ya
				<p>Plugging dan sticking merupakan penyumbatan pada saluran inlet atau outlet dari katup pengaman yang diakibatkan fluida naik pada permukaan katup, sementara fluida tersebut mengandung material zat padat yang dapat mengakibatkan korosi pada bagian dalam pompa. penyumbatan ini mengakibatkan pompa mengalami penurunan kemampuan kerja yang mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun/ tidak ada yang ditandai dengan tidak ada fluida yang mengalir keluar. valve yang tersumbat kotoran dapat merusak spring karena suatu saat fluida tersebut akan masuk dengan tekanan yang tinggi. hal ini ditandai dengan katup tidak tertutup rapat serta penurunan kerja pompa.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>			

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>				
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	G Coupling tidak dapat bekerja (menghubungkan 2 poros)	1 Misalignment	29 Shaft dan Coupling Misalignment mengakibatkan kurang lebih 50% terjadinya kerusakan yang parah pada pompa dan copling hingga terhentinya pompa. Coupling misalignment dapat menyebabkan terjadinya panas pada bearing karena bertambahnya friksi dan vibrasi dan akibatnya umur Bearing akan berkurang. Coupling misalignment juga akan mengakibatkan terjadinya retak pada casing pompa, bertambahnya suara bising dan kerusakan pada shaft pompa yang ditandai dengan tidak ada aliran fluida yang mengalir (pompa tidak berfungsi).  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki coupling misalignment ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	H	Filter tidak dapat menyaring kotoran	1	Corrosion	30	<p>Korosi menimbulkan keausan dan membuat komponen pompa rusak yang ditandai dengan penurunan kinerja pompa sehingga aliran fluida terganggu. Hal ini mengakibatkan proses pengolahan limbah mengalami penurunan kapasitas. Kerusakan karena filter mengalami korosi juga dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya karena zat padat sisa pembakaran akan otomatis keluar tanpa disaring secara sempurna.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan lebih dari 1 bulan, kurang dari 6 bulan untuk pembersihan. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:s 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat lokal/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki filter yang mengalami korosi membutuhkan waktu sampai 48 jam.</p>	2	4	Medium	Ya
				2	Filter is clogged	31	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	1	lack of lubricant	32	<p>Kekurangan pelumasan dapat mengakibatkan timbulnya panas antara bearing dan poros. Panas menyebabkan perubahan warna pada permukaan bearing, roller dan ball. Pada plain bearing, kekurangan pelumasan akan mengakibatkan goresan, keausan berlebih dan akhirnya akan menyebabkan keseluruhan bagian bearing mengalami kerusakan.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan bearing akibat kekurangan pelumas, membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	2	4	Medium	Ya
			2	Dirt abrasion	33	<p>Masuknya kotoran dan pasir ke dalam bearing menyebabkan keausan dini karena kotoran tersebut akan membuat permukaan bearing menjadi kasar sehingga bearing tidak dapat bekerja maksimal, hal ini ditandai dengan timbulnya vibrasi pada pompa.</p>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)				
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar		<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami keausan akibat kotoran ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			3	Corrosion	34	<p>Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar dapat menyebabkan korosi pada permukaan bearing. Hal ini ditandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Lubang atau karat ini jika dibiarkan akan menimbulkan vibrasi pada saat bearing bekerja. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> </ul>	2	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT					
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami korosi membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			4	Improper bearing installation	35	<p>Biasanya pemasangan yang terlalu longgar, akibatnya cincin dalam atau cincin luar yang berputar yang menimbulkan gesekan dengan housing/poros, pemasangan yang terlalu erat, akibatnya ventilasi atau celah yang kurang sehingga pada saat berputar suhu bantalan akan cepat meningkat dan terjadi konsentrasi tegangan yang lebih. Terjadi pembenjolan pada jalur jalan atau pada roll sehingga bantalan saat berputar akan tersendat- sendat.Pemasangan bearing pada poros yang tidak hati-hati dan tidak sesuai standart yang ditentukan dapat menimbulkan suhu tinggi disekitar bearing hingga vibrasi pada pompa. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	2	4	Medium



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)				
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan bearing ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			5	Misalignment	36	<p>Terjadi misalignment, dimana kedudukan poros pompa dan penggeraknya tidak lurus, bearing akan mengalami vibrasi tinggi. Pemasangan yang tidak sejajar tersebut akan menimbulkan guncangan pada saat berputar yang dapat merusak bearing. Kemiringan dalam pemasangan bearing juga menjadi faktor kerusakan bearing, karena bearing tidak menumpu poros dengan tidak baik, sehingga timbul getaran yang dapat merusak komponen tersebut. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya mengganggu produksi limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1 Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami misalignment ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>					
	J	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka	1 Scratch – scratch in shaft sleeve	37	<p>Goresan pada shaft sleeve menimbulkan kebocoran di dalam glant yang mengakibatkan terjadinya rembesan yang nantinya akan menyebabkan kerusakan bagian lain seperti bearing. Hal ini ditandai dengan adanya fluida yang keluar pada pompa hingga pompa mengalami trip. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> </ul>	2	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>				
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki kerusakan seal membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.				
			2	O ring is not elastic or broken	38	Karet pada seal tidak elastis lagi / rusak mengakibatkan Kebocoran fluida karena adanya celah diantara dua permukaan. Hal ini ditandai dengan keluarnya fluida disekitar sambungan seal. Apabila dibiarkan akan menimbulkan trip pada pompa. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> </ul>	2	2

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	J Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki atau mengganti O ring ini membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>				
			3	Solid particle abrasion	39	<p>Partikel tersebut menimbulkan korosi dan menghalangi pergerakan O-ring. Seal yang terkikis tidak dapat berfungsi maksimal. Hal ini ditandai dengan adanya vibrasi pada pompa. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka		<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal karena mengalami abrasi membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			4	High vibration	40 <ul style="list-style-type: none"> <li>Getaran berlebih dari seal ini dapat menurunkan kemampuan kerja pompa hingga mengakibatkan motor pompa mengalami trip. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</li> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal yang mengalami vibrasi membutuhkan waktu sampai 8 jam.</p>	16	4	High

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	K Cooler tidak dapat mendinginkan pompa	1	Corrosion-Erotion	41	<p>Korosi mengakibatkan menipisnya permukaan tube dan penipisan pada dinding pipa bagian dalam, dan akhirnya terjadi kebocoran tabung. Hal ini ditandai dengan cooler tidak dapat menurunkan suhu didalam pompa yang dapat diketahui dari thermocouple yang terpasang pada pipa. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant karena pompa mengalami overheat serta jumlah limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki cooler ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>	2	2	Low	Tidak	
			2	Cooler material is not suitable	42	<p>Pemasangan cooler yang tidak sesuai membuat cooler tidak tahan korosi sehingga menimbulkan kebocoran pada cooler, kerusakan cooler membuat pompa tidak dapat bekerja maksimal karena pompa mengalami overheat. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.</p>	2	2	Low	Tidak	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	K Cooler tidak dapat mendinginkan pompa				<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki cooler ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>					
			3	Cooler leak	43	Lihat analisa failure effect nomor 42	2	2	Low	Tidak	
		L Holding tank tidak dapat mencairkan Liquid waste	1	Holding tank leak	44	<p>Holding tank bocor/retak mengakibatkan suhu di dalam tangki tidak sesuai suhu operasi, serta kapasitas limbah berkurang. Limbah yang bocor keluar juga dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;10Kg; cair:≤ 60-600 Kg (2).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada holding tank hingga perlu dimatikan (4)</li> </ul>	2	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan limbah dengan kapasitas 1500 LPH dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	L	Holding tank tidak dapat mencairkan Liquid waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki holding tank yang bocor/retak membutuhkan waktu 4 sampai 16 jam.</p>						
				2	Clogged suction system (filter)	45 Lihat analisa failure effect nomor 5	2	4	Medium	Ya
				3	Burner doesn't work	46 Limbah tidak dapat dibakar. Hal ini mengakibatkan proses pengolahan limbah diberhentikan. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1 Kg, cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada burner hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	16	4	High	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)								
						<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki burner membutuhkan waktu 2 sampai 48 jam.					
2	Mengalirkan limbah dengan tekanan 1.5 kg/cm <sup>2</sup> dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Tidak ada tekanan yang keluar	1	Discharge pressure too high	47	Lihat analisa failure effect nomor 1	2	4	Medium	Ya
				2	V-belts worn or damaged	48	Lihat analisa failure effect nomor 2	2	4	Medium	Ya
				3	No liquid in reservoir (tank)	49	Lihat analisa failure effect nomor 3	2	4	Medium	Ya
				4	Inlet line valve closed	50	Lihat analisa failure effect nomor 4	2	4	Medium	Ya
				5	Inlet filter is totally clogged with debris	51	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	4	Medium	Ya
				6	Crankshaft is not turning	52	Lihat analisa failure effect nomor 6	2	4	Medium	Ya
	B	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	1	No power and signal	53	Lihat analisa failure effect nomor 7	2	1	Low	Tidak	
			2	Vibration	54	Lihat analisa failure effect nomor 8	16	4	High	Ya	
			3	Moisture	55	Lihat analisa failure effect nomor 9	2	2	Low	Tidak	
			4	The area around the electric motor is dirty	56	Lihat analisa failure effect nomor 10	2	2	Low	Tidak	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
2	C	V belt tidak dapat meneruskan putaran dari motor penggerak menuju pompa	1	Worn fan belt	57	Lihat analisa failure effect nomor 11	2	4	Medium	Ya
			2	Broken fan belt	58	Lihat analisa failure effect nomor 12	2	4	Medium	Ya
			3	fan belt is exposed to oil	59	Lihat analisa failure effect nomor 13	2	4	Medium	Ya
	D	Tekanan limbah yang dialirkan lebih dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>	1	The control and monitoring system cannot regulate the waste flow capacity	60	Lihat analisa failure effect nomor 14	4	4	Medium	Ya
	E	Tekanan limbah yang dialirkan kurang dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>	1	Clogged suction system (filter)	61	Lihat analisa failure effect nomor 15	2	4	Medium	Ya
			2	Worn nozzles or orifices	62	<p>Nozzle yang rusak menimbulkan kebocoran yang ditandai dengan fluida yang keluar dan menurunnya tekanan limbah yang keluar dari nozzle, hal ini mengakibatkan proses pengolahan limbah terganggu. Limbah yang bocor keluar juga dapat melukai orang atau merusak sistem lainnya. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap lingkungan, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1 Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada burner hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
2	Mengalirkan limbah dengan tekanan 1.5 kg/cm <sup>2</sup> dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	E	Tekanan limbah yang dialirkan kurang dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Sakit tanpa cacat permanen lebih dari satu orang dengan kehilangan waktu kerja atau cacat permanen satu orang akibat penyakit kerja (8)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 10k\$ (4)</li> </ul> Untuk memperbaiki nozzle, memerlukan waktu 4 sampai 32 jam.				
				3	Worn seat or stem in pressure regulator or relief valve broken	63	Kerusakan pressure regulator/relief valve menimbulkan kebocoran pada valve yang ditandai dengan keluarnya fluida dari valve serta menurunnya tekanan limbah, hal ini mengakibatkan proses pengolahan limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta jumlah limbah yang dibakar.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul>	2	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
2	Mengalirkan limbah dengan tekanan 1.5 kg/cm <sup>2</sup> dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	E	Tekanan limbah yang dialirkan kurang dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>			Untuk memperbaiki pressure regulator / relief valve 2 sampai 18 jam.					
				4	Pump not fully primed	64	Lihat analisa failure effect nomor 20	2	2	Low	Tidak
				5	Low pump speed	65	Lihat analisa failure effect nomor 17	8	4	Medium	Ya
				6	Motor improperly wired	66	<p>Mengalami losses tekanan ditandai dengan tekanan yang dihasilkan pompa tidak sesuai operasi, hal ini menyebabkan pompa mengalami penurunan tekanan dalam mengalirkan fluida. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu jumlah limbah yang dibakar (produksi limbah yang dibakar berkurang/tidak ada limbah yang dibakar).</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD): Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL): Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor pompa membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.</p>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
2	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengukur tekanan aliran limbah	7	Foreign material under pump valves	67	Lihat analisa failure effect nomor 16	4	4	Medium	Ya
			1	Valve leak	68	Lihat analisa failure effect nomor 21	4	4	Medium	Ya
			2	No power and signal	69	Lihat analisa failure effect nomor 7	2	1	Low	Tidak
			3	Valve corrosion	70	Lihat analisa failure effect nomor 23	4	4	Medium	Ya
			4	Valve material is not suitable	71	Lihat analisa failure effect nomor 24	2	4	Medium	Ya
			5	Difference in Pressure Settings with Working Pressure	72	Lihat analisa failure effect nomor 25	2	4	Medium	Ya
			6	Handling that is not careful	73	Lihat analisa failure effect nomor 26	4	4	Medium	Ya
			7	Broken valve spring	74	Lihat analisa failure effect nomor 27	4	4	Medium	Ya
			8	Plugging and Sticking	75	Lihat analisa failure effect nomor 28	2	4	Medium	Ya
	G	Coupling tidak dapat bekerja (menghubungkan 2 poros)	1	Misalignment	76	Lihat analisa failure effect nomor 29	4	4	Medium	Ya
	H	Filter tidak dapat menyaring kotoran	1	Corrosion	77	Lihat analisa failure effect nomor 30	2	4	Medium	Ya
			2	Filter is clogged	78	Lihat analisa failure effect nomor 31	2	4	Medium	Ya
			1	lack of lubricant	79	Lihat analisa failure effect nomor 32	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE <i>(Cause of failure)</i>		FAILURE EFFECT <i>(What happens when it fails)</i>		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
2	I Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	2	Dirt abrasion	80	Lihat analisa failure effect nomor 33	2	4	Medium	Ya
		3	Corrosion	81	Lihat analisa failure effect nomor 34	2	4	Medium	Ya
		4	Improper bearing installation	82	Lihat analisa failure effect nomor 35	2	4	Medium	Ya
		5	Misalignment	83	Lihat analisa failure effect nomor 36	4	4	Medium	Ya
	J Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka	1	Scratch – scratch in shaft sleeve	84	Lihat analisa failure effect nomor 37	2	4	Medium	Ya
		2	O ring is not elastic or broken	85	Lihat analisa failure effect nomor 38	2	2	Low	Tidak
		3	Solid particle abrasion	86	Lihat analisa failure effect nomor 39	2	4	Medium	Ya
		4	High vibration	87	Lihat analisa failure effect nomor 40	16	4	High	Ya
	K Cooler tidak dapat mendinginkan pompa	1	Corrosion-Erotion	88	Lihat analisa failure effect nomor 41	2	2	Low	Tidak
		2	Cooler material is not suitable	89	Lihat analisa failure effect nomor 42	2	2	Low	Tidak
		3	Cooler leak	90	Lihat analisa failure effect nomor 43	2	2	Low	Tidak
	L Holding tank tidak dapat mencairkan Liquid waste	1	Holding tank leak	91	Lihat analisa failure effect nomor 44	2	4	Medium	Ya
		2	Clogged suction system (filter)	92	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	4	Medium	Ya
3		Burner doesn't work	93	Lihat analisa failure effect nomor 46	2	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT						
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>						
					PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
3	Mengalirkan limbah dengan suhu 80°C dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Suhu limbah yang dialirkan lebih dari 80°C	1	Burning waste too long	94	1	4	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT								
	<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>								
				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis				
3	Mengalirkan limbah dengan suhu 80°C dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber	A	Suhu limbah yang dialirkan lebih dari 80°C	2	Temperature indicator is broken	95	<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan lebih dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki TI yang rusak membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>	16	4	High	Ya
			B	Suhu limbah yang dialirkan kurang dari 80°C	1	The process of burning too fast	96	<p>Proses pembakaran terlalu cepat menyebabkan pencemaran udara disekitar plant karena hasil pembakaran limbah yang keluar belum sempurna. Hal ini mengakibatkan proses pengolahan limbah dihentikan. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, melanggar peraturan serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan lebih dari 1 bulan, kurang dari 6 bulan untuk pembersihan. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	1	4	Low



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET

© 1990 ALADON LTD

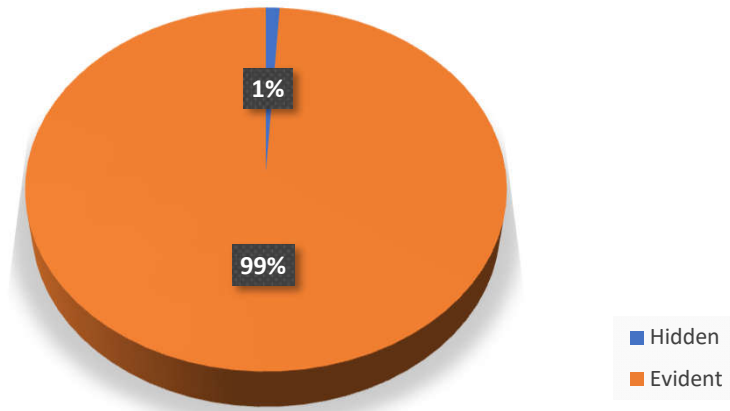
<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
3	Mengalirkan limbah dengan suhu 80°C dari secondary chamber (holding tank) ke primary chamber				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat lokal/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki TI yang rusak membutuhkan waktu 1 sampai 4 jam.</p>					
			2	Temperature indicator is broken	97	Lihat analisa failure effect nomor 95	16	4	High	Ya
	C	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mendeteksi suhu	1	No power and signal	98	Lihat analisa failure effect nomor 7	2	1	Low	Tidak
			2	The temperature indicator is outdated	99	Lihat analisa failure effect nomor 95	2	4	Medium	Ya

Hidden	1
Evident	98
Jumlah	99

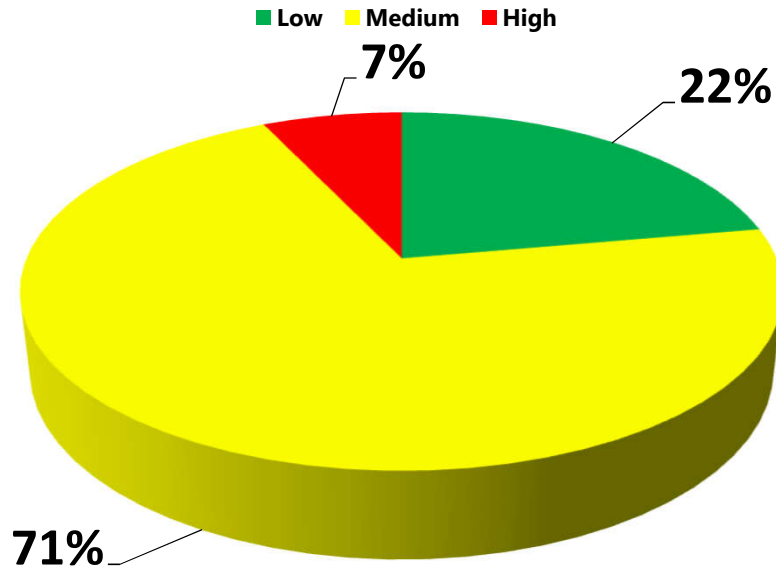
Hidden Failure pada failure mode 63 (relief valve)

### Hidden vs Evident Failure 34-G-2



Low	22
Medium	70
High	7
TOTAL	99

**TOTAL RISK**  
**Liquid Waste Feeding Pump**



**LAMPIRAN IV**

**FMEA 34-G-3**

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	A	Tidak ada air yang mengalir	1	Discharge pressure too high	1	<p>Tekanan berlebih karena kerusakan sistem kontrol, menimbulkan vibrasi pada pompa yang mengakibatkan pompa trip yang ditandai dengan matinya simbol power pada sistem kontrol. Hal ini mengakibatkan pompa tidak dapat mengalirkan fluida untuk membersihkan gas hasil pembakaran sehingga gas buang tersebut dapat mencemari udara. Permasalahan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu jam operasional plant karena harus dimatikan.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$(2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.</p>	4	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1	A	Tidak ada air yang mengalir	2	No liquid in ventury tank	2	Lihat analisa failure effect nomor 1	1	8	Medium	Ya
			3	Inlet line valve closed	3	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun/ tidak ada yang ditandai dengan tidak ada fluida yang mengalir keluar, hal ini menyebabkan gas hasil pembakaran limbah tidak disaring sehingga dapat mencemari lingkungan. Permasalahan ini menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$(2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE <i>(Cause of failure)</i>	FAILURE EFFECT <i>(What happens when it fails)</i>		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
					Untuk memperbaiki valve ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.				
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	A Tidak ada air yang mengalir	4 Shaft is not turning	4	<p>Gaya gerak dari motor listrik tidak dapat menggerakkan sistem pompa, sehingga pompa tidak berfungsi dengan ditandai tidak adanya air yang mengalir. Permasalahan ini menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD): Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL): Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$(2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki shaft membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	4	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	A	Tidak ada air yang mengalir	5	No power and signal	5	<p>Pompa tidak dapat mengalirkan fluida yang ditandai dengan tidak menyalanya tombol power, hal ini menyebabkan air tidak dapat mengalir. Permasalahan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya karena mengganggu proses penyaringan gas hasil pembakaran dan produksi limbah yang dibakar terhenti.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) :Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) :tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan akibat tidak ada daya dan sinyal ini hanya menunggu sumber daya/listrik menyala atau selesai diperbaiki.</p>	2	2	Low	Tidak



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>							
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	B Kapasitas air yang dikeluarkan lebih dari 3 LPS	1 The control and monitoring system cannot regulate the waste flow capacity	6	<p>Pompa mengalami overload yang ditandai dengan menyalnya tanda batas maksimal sistem kerja pompa, limbah yang masuk ke pompa tidak dapat diatur kapasitasnya dapat menyebabkan kerusakan pada valve discharge /suction. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran terganggu. Kerusakan ini tidak dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness cost/expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	4	4	Medium	Ya		

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b> 34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>						
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	B Kapasitas air yang dikeluarkan lebih dari 3 LPS	2 faulty control relief valve	7	<p>Pompa mengalami overload karena valve untuk mengatur kapasitas aliran tidak dapat menurunkan tekanan berlebihan yang ditandai dengan menyalanya tanda batas maksimal sistem kerja pompa. Fluida yang masuk ke dalam pompa dengan tekanan berlebih ini dapat merusak valve sehingga pompa tidak berjalan maksimal. Kerusakan ini tidak dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya hanya mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki relief valve membutuhkan waktu 3 jam hingga 1 minggu.</p>	4	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>						
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	1 Pump not primed	8	<p>Kapasitas limbah yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalnya tanda minimum kapasitas limbah,hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor pompa membutuhkan waktu 4 jam.</p>	2	8	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE <i>(Cause of failure)</i>	FAILURE EFFECT <i>(What happens when it fails)</i>	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	2 Suction or discharge plugged or closed	9 <p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar. Filter yang menyumbat fluida dapat merusak suction valve karena tekanan dan kapasitas berlebihan akibat fluida yang tertahan. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;300Kg; cair: ≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki filter clogged system ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>	4	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	3	Air leak in supply or at seal area	10	<p>Apabila seal bocor maka sudah tentu tekanan turun. apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	4	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	4	Motor electrical wiring rotation incorrect	11	<p>Wrong direction of rotation. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami kerusakan membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>	8	8	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)								
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	5	Discharge head too high	12	<p>Pompa mengalami vibrasi yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir (tidak sesuai kapasitas) . Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.</p>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b> 34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE <i>(Cause of failure)</i>	FAILURE EFFECT <i>(What happens when it fails)</i>	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	6 Suction lift too high	13 <p>Pompa mengalami vibrasi yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir (tidak sesuai kapasitas) serta udara masuk yang bisa membuat kavitasi. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	2	4	Medium	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	7	Speed too slow	14	<p>Air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami low speed membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.</p>	8	8	High	Ya
			8	Excessive air in material	15	<p>Kapasitas air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas air. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini tidak dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya hanya mengganggu operasi plant.</p>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE <i>(Cause of failure)</i>	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS			<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki material pompa membutuhkan waktu 4 jam.</p>				
			9	Insufficient NPSH available	16	<p>Air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalnya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	8	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami low speed membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.</p>				
		10	Impeller diameter too small for duty	17	<p>Tekanan tidak memenuhi atau tidak sesuai kapasitas yang dibutuhkan sehingga air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalnya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	2	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.						
			1	No power and signal	18	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	2	Low	Tidak
	D	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	2	Vibration	19	Menyebabkan elemen pompa diantaranya mechanical seal dan bearing rusak yang ditandai dengan pompa tidak menyala sehingga tidak dapat mengalirkan fluida. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> </ul>	16	8	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	D	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	3	Moisture	20	2	4	Medium	Ya
			3	Moisture	20	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	D Motor elektrik tidak dapat meng-gerakkan pompa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor elektrik membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>				
			4	The area around the electric motor is dirty	21	<p>Kerusakan dan korosi akibat kotoran / debu yang menempel pada komponen yang ditandai tidak menyala/berfungsinya motor listrik tersebut. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan/kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> </ul>	2	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE		FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)		(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor elektrik membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>					
		E	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air	1	Valve leak	22	<p>Apabila katup tidak rapat baik pada katup hisap dan katup buang maka sudah tentu tekanan kompresi juga akan turun karena terjadinya kebocoran kompresi, oli di kepala silinder merembes masuk ke dalam pompa, permukaan impeller menjadi kotor. Hal ini mengakibatkan pompa tidak bekerja maksimal sehingga aliran air tidak bisa menyaring gas hasil pembakaran dengan sempurna. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	E	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki valve membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.						
			2	No power and signal	23	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	2	Low	Tidak
			3	Valve corrosion	24	Korosi dapat menyebabkan pitting pada bagian dari katup pengaman bahkan dapat menyebabkan bagian-bagian tersebut patah yang ditandai dengan penurunan kerja pompa dan tidak dapat mengalirkan fluida. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran terganggu. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	E Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki valve corrosion membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.				
			4	Valve material is not suitable	25	Material yang tidak sesuai bisa menyebabkan katup tidak berfungsi dengan baik yang ditandai dengan penurunan kerja pompa bahkan tidak dapat mengalirkan fluida. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	E Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki/mengganti valve membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam sesuai cadangan part perusahaan.</p>				
			5	Difference in Pressure Settings with Working Pressure	26	<p>Kavitasi yang ditandai dengan pompa menimbulkan suara bising bahkan trip saat beroperasi. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)								
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	E	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air	6	Handling that is not careful	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki perbedaan tekanan pada sistem kontrol membutuhkan waktu 1 sampai 8 jam.</p>				
							<p>Penyetelan setting yang melebihi toleransi dapat menyebabkan dudukan pegas menjadi tidak benar atau dapat menyebabkan stres corrosion cracking pada valve akibat tekanan yang berlebihan yang ditandai dengan tidak berfungsinya valve . Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.					
		F	Coupling tidak dapat bekerja (menghubungkan 2 poros)	1	Misalignment	28	Shaft dan coupling misalignment mengakibatkan kurang lebih 50% terjadinya kerusakan yang parah pada pompa dan copling hingga terhentinya pompa. Coupling misalignment dapat menyebabkan terjadinya panas pada bearing karena bertambahnya friksi dan vibrasi dan akibatnya umur bearing akan berkurang. Coupling misalignment juga akan mengakibatkan terjadinya retak pada casing pompa, bertambahnya suara bising dan kerusakan pada Shaft pompa yang ditandai dengan tidak ada aliran fluida yang mengalir (pompa tidak berfungsi). Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> </ul>	8	8

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE		FAILURE EFFECT	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)		(What happens when it fails)				
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki coupling ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.				
		G	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	1	lack of lubricant	29	16	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2) Untuk memperbaiki bearing ini membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</li> </ul>				
			2	Dirt abrasion	30	<p>Masuknya kotoran dan pasir ke dalam bearing dapat menyebabkan keausan dini karena kotoran tersebut akan menyebabkan permukaan bearing menjadi kasar. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE		FAILURE EFFECT <i>(What happens when it fails)</i>	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
			<i>(Cause of failure)</i>						
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar			<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami keausan akibat kotoran ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			3	Corrosion	31	<p>Vibrasi pada pompa. Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Di tandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	8	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar		<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami korosi membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			4	Improper bearing installation	32	<p>Suhu tinggi hingga vibrasi. Pemasangan bearing pada poros yang tidak hati-hati dan tidak sesuai standart yang ditentukan. Kesalahan pada saat pemasangan, diantaranya pemasangan yang terlalu longgar, akibatnya cincin dalam atau cincin luar yang berputar yang menimbulkan gesekan dengan housing/poros, pemasangan yang terlalu erat, akibatnya ventilasi atau celah yang kurang sehingga pada saat berputar suhu bantalan akan cepat meningkat dan terjadi konsentrasi tegangan yang lebih. Terjadi pembenjolan pada jalur jalan atau pada roll sehingga bantalan saat berputar akan tersendat- sendat. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> </ul>	4	4



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational lillness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational lillness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan bearing ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			5	Misalignment	33	<p>Terjadi misalignment, dimana kedudukan poros pompa dan penggeraknya tidak lurus, bearing akan mengalami vibrasi tinggi. Pemasangan yang tidak sejajar tersebut akan menimbulkan guncangan pada saat berputar yang dapat merusak bearing. Kemiringan dalam pemasangan bearing juga menjadi faktor kerusakan bearing, karena bearing tidak menumpu poros dengan tidak baik, sehingga timbul getaran yang dapat merusak komponen tersebut.Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	8	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami misalignment ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>				
	H	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka (seal leaks)	1	Gasket damaged or worn	<p>34</p> <p>Kebocoran pada sela -sela gasket, maka sudah tentu tekanan turun. Apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> </ul>	4	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	H Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka (seal leaks)		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>● Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>● Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>● Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>● Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>● Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>● Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki gasket membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.				
			2	Seal not installed correctly	35	Seal tidak dapat menutupi sela-sela komponen sehingga bocor. Seal bocor maka sudah tentu tekanan turun. apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>● Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>● Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	H Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka (seal leaks)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>						
			3	Carbon seal worn or damaged	36	Lihat analisa failure effect nomor 34	4	4	Medium	Ya
			4	Inlet/Outlet connection loose or no gasket	37	<p>Fluida masuk melewati sela-sela kecil pada komponen. Kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> </ul>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	H	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka (seal leaks)	5	Casing clamp loose	38	2	4	Medium	Ya
	I	Motor is overloaded	1	System head is lower than expected, leading to excessive flowrate.	39	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	I Motor is overloaded		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor electric membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.</p>				
			2	Density or viscosity of the fluid pumped is higher than expected.	40	<p>Kerusakan dan kavitasi pada impeller. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:s 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$( 1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	I Motor is overloaded	3	Speed is too high.	41	2	4	Medium	Ya
				<p>Air yang di pompakan berlebihan yang ditandai dengan menyalanya tanda maksimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami high speed membutuhkan waktu 1 sampai 48 jam.</p>					

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1		4	Operating voltage is too low.	42	Lihat analisa failure effect nomor 14	2	8	Medium	Ya	
	J	Leakage at the pump	1	Worn parts. Loose bolts, seals or gaskets.	43	Lihat analisa failure effect nomor 34	4	4	Medium	Ya
	K	Vibration during pump operation	1	Blocked discharge or suction piping.	44	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul>	4	8	Medium	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE <i>(Loss of function)</i>	FAILURE MODE <i>(Cause of failure)</i>	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
			<i>(What happens when it fails)</i>							
1	K	Vibration during pump operation		Untuk memperbaiki filter ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.						
			2	Low flow operation.	45	Lihat analisa failure effect nomor 14	8	8	High	Ya
			3	System head is lower than expected, leading to excessive flowrate.	46	Lihat analisa failure effect nomor 39	4	4	Medium	Ya
			4	Pump and piping are not completely vented or primed (misalignment)	47	<p>Mengakibatkan kurang lebih 50% terjadinya kerusakan yang parah pada pompa dan copling hingga terhentinya pompa. Misalignment dapat menyebabkan terjadinya panas pada bearing karena bertambahnya friksi dan vibrasi dan akibatnya umur bearing akan berkurang. Misalignment juga akan mengakibatkan terjadinya retak pada casing pompa, bertambahnya suara bising dan kerusakan pada shaft pompa yang ditandai dengan tidak ada aliran fluida yang mengalir (pompa tidak berfungsi). Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>● Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>● Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>● Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>● Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> </ul>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	K Vibration during pump operation		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki piping ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.						
			5	Excess air entrained in liquid.	48	Lihat analisa failure effect nomor 26	2	4	Medium	Ya
			6	Partial clogging of impeller.	49	Korosi dapat menyebabkan pitting pada bagian dari katup pengaman bahkan dapat menyebabkan bagian-bagian tersebut patah yang ditandai dengan penurunan kerja pompa dan tidak dapat mengalirkan fluida. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	K	Vibration during pump operation	7	Resonance vibrations in the piping.	50	16	8	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1	K	Vibration during pump operation	8	Insufficient suction head (NPSH available )	51	Lihat analisa failure effect nomor 16	8	4	Medium	Ya
			9	Bearing failure.	52	<p>Vibrasi pada pompa serta aus pada bearing itu sendiri. Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Hal ini ditandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Vibrasi mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	L	Tekanan tidak cukup	1	Air leak in supply or at seal area	53	4	4	Medium	Ya
			<p>Bocor. Seal bocor maka sudah tentu tekanan turun. apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD): Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL): Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR): isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L): tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> </ul>						
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M): Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury): Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness): Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense: Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>						
2	Motor electrical wiring rotation incorrect	54	Lihat analisa failure effect nomor 11	8	8	High	Ya		

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	M	Noise	3	Speed too slow	55	Lihat analisa failure effect nomor 14	8	8	High	Ya
			4	Excessive air in material	56	Lihat analisa failure effect nomor 15	2	2	Low	Tidak
			5	Impeller diameter too small for duty	57	Lihat analisa failure effect nomor 17	2	4	Medium	Ya
			1	Impeller hub/impeller shaft worn	58	<p>Penurunan performa pompa,hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	M	Noise				<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> <li>Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu sampai 48 jam.</li> </ul>				
				2	Impeller shaft loose or bent	59	<p>Vibrasi yang ditandai dengan kerusakan komponen pompa seperti bearing dan seal, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> <li>Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu sampai 48 jam.</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	M	Noise	3	Impeller out of balance	60	<p>Vibrasi yang ditandai dengan suara / bising yang dihasilkan oleh pergerakan impeller, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	M	Noise	4	Bearings worn	61	<p>Aus pada bearing itu sendiri, Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Hal ini ditandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Vibrasi mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>		<i>(What happens when it fails)</i>					
1	Mengalirkan air dari ventury tank quencher ke atas quencher dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	M	Noise	5	Starved suction/Supply line too long	62	<p>Losses yang ditandai dengan penurunan performa pompa, tekanan tidak memenuhi atau tidak sesuai kapasitas yang dibutuhkan sehingga air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalnya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;10Kg; cair:≤ 60-600 Kg (2).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (≤ 100k\$ ) (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami low speed membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	2	2	Low	Tidak

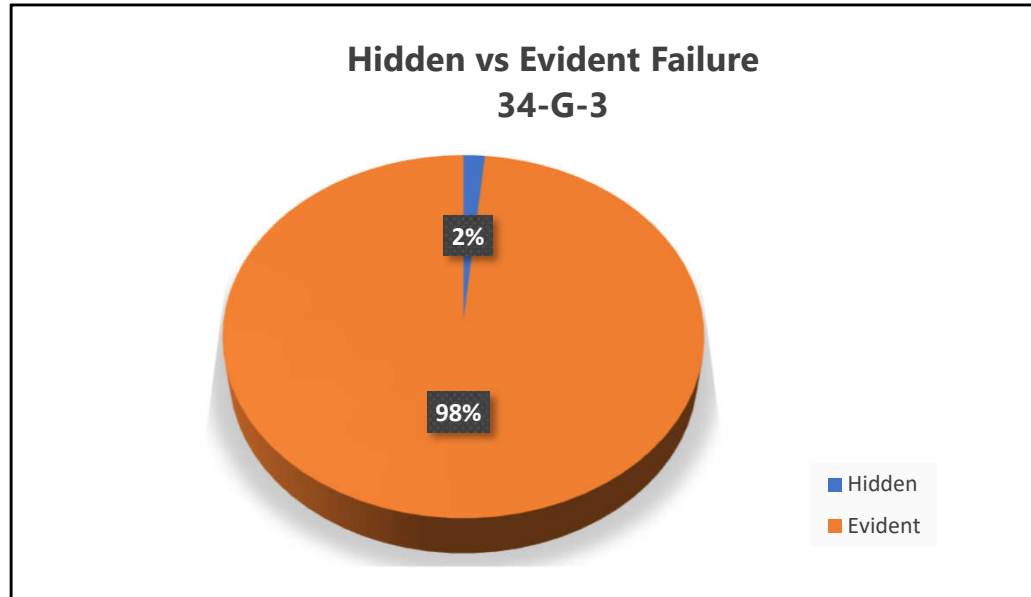
RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b>	Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b>	34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b>	Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>i</sup></b>	34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE		FAILURE MODE		FAILURE EFFECT <i>(What happens when it fails)</i>	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	<i>(Loss of function)</i>		<i>(Cause of failure)</i>						
1	M	Noise	6	Starved suction/Supply line too small	63 <p>Penurunan performa pompa yang diakibatkan terjadinya vibrasi, mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;10Kg; cair:≤ 60-600 Kg (2).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (≤ 100k\$ ) (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki piping pada supply line system ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>	2	2	Low	Tidak
			7	Excessive air in material	64	Lihat analisa failure effect nomor 15	2	2	Low

Hidden	1
Evident	63
Jumlah	64

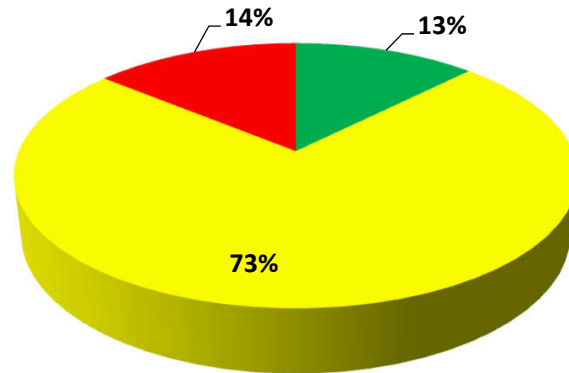
Hidden Failure pada failure mode 7 (relief valve)



Low	8
Medium	47
High	9
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>

### TOTAL RISK

■ Low ■ Medium ■ High



**LAMPIRAN IV**

**FMEA 34-G-4**

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

SYSTEM Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup> 34-G-4	Auditor :	Date

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1	A	Tidak ada air yang mengalir	1	Discharge pressure too high	1	<p>Tekanan berlebih karena kerusakan sistem kontrol, menimbulkan vibrasi pada pompa yang mengakibatkan pompa trip yang ditandai dengan matinya simbol power pada sistem kontrol. Hal ini mengakibatkan pompa tidak dapat mengalirkan fluida untuk membersihkan gas hasil pembakaran sehingga gas buang tersebut dapat mencemari udara. Permasalahan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu jam operasional plant karena harus dimatikan.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$(2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.</p>	4	8	Medium	Ya
			2	No liquid in ventury tank	2	Lihat analisa failure effect nomor 1	1	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		A	3	3	4	4	Medium	Ya
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber		Tidak ada air yang mengalir	Inlet line valve closed	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun/ tidak ada yang ditandai dengan tidak ada fluida yang mengalir keluar, hal ini menyebabkan gas hasil pembakaran limbah tidak disaring sehingga dapat mencemari lingkungan. Permasalahan ini menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$(2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki valve ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
			4	4	4	8	Medium	Ya
			Shaft is not turning	<p>Gaya gerak dari motor listrik tidak dapat menggerakkan sistem pompa, sehingga pompa tidak berfungsi dengan ditandai tidak adanya air yang mengalir. Permasalahan ini menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>				
SYSTEM		Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3		Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM		Scrubber Pump		SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>	34-G-4		Auditor :	Date



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		A	Tidak ada air yang mengalir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$(2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki shaft membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>				
			5	<p>No power and signal</p> <p>5</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) :Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> </ul>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber					<ul style="list-style-type: none"> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) :tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan akibat tidak ada daya dan sinyal ini hanya menunggu sumber daya/listrik menyala atau selesai diperbaiki.</p>				
1	B	Kapasitas air yang dikeluarkan lebih dari 3 LPS	1 The control and monitoring system cannot regulate the waste flow capacity	6	<p>Pompa mengalami overload yang ditandai dengan menyalnya tanda batas maksimal sistem kerja pompa, limbah yang masuk ke pompa tidak dapat diatur kapasitasnya dapat menyebabkan kerusakan pada valve discharge /suction. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran terganggu. Kerusakan ini tidak dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

SYSTEM Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup> 34-G-4	Auditor :	Date

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	B	Kapasitas air yang dikeluarkan lebih dari 3 LPS	2	faulty control relief valve	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational illness cost/expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>				
						<p>Pompa mengalami overload karena valve untuk mengatur kapasitas aliran tidak dapat menurunkan tekanan berlebihan yang ditandai dengan menyalanya tanda batas maksimal sistem kerja pompa. Fluida yang masuk ke dalam pompa dengan tekanan berlebih ini dapat membuat connecting rod patah sehingga pompa tidak berjalan. Kerusakan ini tidak dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya hanya mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational Illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational Illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki relief valve membutuhkan waktu 3 jam hingga 1 minggu.</p>	4	4	Medium	Ya
	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	1	Pump not primed	8	<p>Kapasitas limbah yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas limbah, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p>	2	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor pompa membutuhkan waktu 4 jam.</p>				
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber				2	Suction or discharge plugged or closed	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar. Filter yang menyumbat fluida dapat merusak suction valve karena tekanan dan kapasitas berlebihan akibat fluida yang tertahan. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> </ul>	4	8

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber		C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki filter clogged system ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>				
1			3	Air leak in supply or at seal area	<p>10</p> <p>Apabila seal bocor maka sudah tentu tekanan turun. apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	16	8	High

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis				
1		Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	4	Motor electrical wiring rotation incorrect	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> <li>Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</li> </ul>	8	8	High	Ya
								<ul style="list-style-type: none"> <li>Wrong direction of rotation. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</li> <li>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> <li>Untuk memperbaiki motor yang mengalami kerusakan membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</li> </ul> </li> </ul>				
								<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompa mengalami vibrasi yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir (tidak sesuai kapasitas) . Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</li> <li>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</li> </ul>				

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	5	Discharge head too high	12	2	4	Medium	Ya
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			6	Suction lift too high	13				

SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM	Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>	34-G-4	Auditor :	Date

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber		C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS		<ul style="list-style-type: none"> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>				
1			7	Speed too slow	<p>Air yang dipompakan berkurang yang utaranda dengan menyanya tanpa minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul>	8	8	High



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
		SYSTEM Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3	Facilitator :		Date	
		SUB-SYSTEM Scrubber Pump		SUB-SYSTEM N <sup>b</sup> 34-G-4	Auditor :		Date	
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	C Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	8 Excessive air in material	15 Untuk memperbaiki motor yang mengalami low speed membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.  Kapasitas air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas air. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini tidak dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya hanya mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki material pompa membutuhkan waktu 4 jam.	2	2	Low	Tidak
			9 Insufficient NPSH available	16 Air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		C	Kapasitas air yang dikeluarkan tidak mencapai 3 LPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami low speed membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.</p>				
				10	Impeller diameter too small for duty	17	<p>Tekanan tidak memenuhi atau tidak sesuai kapasitas yang dibutuhkan sehingga air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalanya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	2

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1 Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.					
			1	No power and signal	18	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	2	Low	Tidak
		D	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	2	Vibration	19	Menyebabkan semua elemen pompa diantaranya mechanical seal dan bearing rusak yang ditandai dengan pompa tidak menyala sehingga tidak dapat mengalirkan fluida. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> </ul>	16	8	High

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
SYSTEM Liquid Incinerator SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3 Facilitator : Date		SUB-SYSTEM Scrubber Pump SUB-SYSTEM N <sup>b</sup> 34-G-4 Auditor : Date							
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	D Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	3 Moisture	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor electric membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>	2	4	High	Ya
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Komponen motor listrik mengalami korosi yang ditandai tidak menyala/tidak berfungsinya motor listrik tersebut. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</li> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan/kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> </ul>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor elektrik membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>				
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	D Motor elektrik tidak dapat menggerakkan pompa	4 The area around the electric motor is dirty	21	<p>Kerusakan dan korosi akibat kotoran / debu yang menempel pada komponen yang ditandai tidak menyala/berfungsinya motor listrik tersebut. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan/kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor elektrik membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3	Facilitator :		Date	
SUB-SYSTEM	Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N	34-G-4	Auditor :		Date	

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	<i>(Loss of function)</i>	<i>(Cause of failure)</i>	<i>(What happens when it fails)</i>							
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	E	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air	1	Valve leak	22				
<p>Apabila katup tidak rapat baik pada katup hisap dan katup buang maka sudah tentu tekanan kompresi juga akan turun karena terjadinya kebocoran kompresi, oli di kepala silinder merembes masuk ke dalam pompa, permukaan impeller menjadi kotor. Hal ini mengakibatkan pompa tidak bekerja maksimal sehingga aliran air tidak bisa menyaring gas hasil pembakaran dengan sempurna. Permasalahan ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2) Untuk memperbaiki valve membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</li> </ul>							4	4	Medium	Ya
			2	No power and signal	23	Lihat analisa failure effect nomor 5	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		E	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air	3	Valve corrosion	24	4	4	Medium	Ya
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber				4	Valve material is not suitable	25				

SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM	Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>	34-G-4	Auditor :	Date

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	E	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air	<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki mengganti valve membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam sesuai cadangan part perusahaan.</p>				
			5	Difference in Pressure Settings with Working Pressure	<p>26</p> <p>Kavitasi yang ditandai dengan pompa menimbulkan suara bisung bahkan trip saat beroperasi. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber		E Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengatur kapasitas aliran air			<ul style="list-style-type: none"> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki perbedaan tekanan pada sistem kontrol membutuhkan waktu 1 sampai 8 jam.</p>				
1			6	Handling that is not careful	27	<p>Penyetelan setting yang melebihi toleransi dapat menyebabkan dudukan pegas menjadi tidak benar atau dapat menyebabkan stres corrosion cracking pada valve akibat tekanan yang berlebihan yang ditandai dengan tidak berfungsinya valve . Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> </ul>	4	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>				
1		F Coupling tidak dapat bekerja (menghubungkan 2 poros)	1 Misalignment	28	<p>Shaft dan coupling misalignment mengakibatkan kurang lebih 50% terjadinya kerusakan yang parah pada pompa dan coupling hingga terhentinya pompa. Coupling misalignment dapat menyebabkan terjadinya panas pada bearing karena bertambahnya friksi dan vibrasi dan akibatnya umur bearing akan berkurang. Coupling misalignment juga akan mengakibatkan terjadinya retak pada casing pompa, bertambahnya suara bising dan kerusakan pada Shaft pompa yang ditandai dengan tidak ada aliran fluida yang mengalir (pompa tidak berfungsi). Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> </ul>	16	8	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM	Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>	34-G-4	Auditor :	Date

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)						
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki coupling ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>				
	G	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	1	lack of lubricant	<p>29</p> <p>Timbulnya panas merupakan akibat kekurangan pelumasan. Panas menyebabkan perubahan warna pada permukaan bearing, roller dan ball. Pada plain bearing, kekurangan pelumasan akan mengakibatkan goresan, keausan berlebih dan akhirnya akan menyebabkan keseluruhan bagian bearing mengalami kerusakan. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	16	4	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing ini membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>				
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	2 Dirt abrasi	30 <p>Masuknya kotoran dan pasir ke dalam bearing dapat menyebabkan keausan dini karena kotoran tersebut akan menyebabkan permukaan bearing menjadi kasar. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul>	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Scrubber Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b> 34-G-4	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	3	Corrosion	31	Untuk memperbaiki bearing yang mengalami keausan akibat kotoran ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.	8	4	Medium	Ya
							Vibrasi pada pompa. Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Di tandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki bearing yang mengalami korosi membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.				

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

SYSTEM Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup> 34-G-4	Auditor :	Date

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT			PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)								
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	G	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	4	Improper bearing installation	32	<p>Suhu tinggi hingga vibrasi. Pemasangan bearing pada poros yang tidak hati-hati dan tidak sesuai standart yang ditentukan. Kesalahan pada saat pemasangan, diantaranya pemasangan yang terlalu longgar, akibatnya cincin dalam atau cincin luar yang berputar yang menimbulkan gesekan dengan housing/poros, pemasangan yang terlalu erat, akibatnya ventilasi atau celah yang kurang sehingga pada saat berputar suhu bantalan akan cepat meningkat dan terjadi konsentrasi tegangan yang lebih. Terjadi pembenjolan pada jalur jalan atau pada roll sehingga bantalan saat berputar akan tersendat- sendat. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan bearing ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber		G Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	5 Misalignment	33	<p>Terjadi misalignment, dimana kedudukan poros pompa dan penggeraknya tidak lurus, bearing akan mengalami vibrasi tinggi. Pemasangan yang tidak sejajar tersebut akan menimbulkan guncangan pada saat berputar yang dapat merusak bearing. Kemiringan dalam pemasangan bearing juga menjadi faktor kerusakan bearing, karena bearing tidak menumpu poros dengan tidak baik, sehingga timbul getaran yang dapat merusak komponen tersebut. Hal ini mengakibatkan hasil penyaringan gas pembakaran limbah menjadi tidak sempurna. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami misalignment ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	16	4	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		H	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka (seal leaks)	<p>Kebocoran pada sela-sela gasket, maka sudah tentu tekanan turun. Apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki gasket membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
				2	Seal not installed correctly	<p>Seal tidak dapat menutupi sela-sela komponen sehingga bocor. Seal bocor maka sudah tentu tekanan turun. apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	16	4



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1		Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	H	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka (seal leaks)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	16	4	High	Ya	
			3	Carbon seal worn or damaged	36	Lihat analisa failure effect nomor 34	16	4	High	Ya
			4	Inlet/Outlet connection loose or no gasket	37	<p>Fluida masuk melewati sela-sela kecil pada komponen. Kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> </ul>	16	4	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N<sup>a</sup></b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Scrubber Pump	<b>SUB-SYSTEM N<sup>b</sup></b> 34-G-4	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>

FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE	FAILURE EFFECT				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
	(Loss of function)	(Cause of failure)	(What happens when it fails)							
1 Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber						<ul style="list-style-type: none"> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.				
		5	Casing clamp loose	38		Lihat analisa failure effect nomor 37	2	4	Medium	Ya
	I	Motor is overloaded	1	System head is lower than expected, leading to excessive flowrate.	39	Air yang di pompakan berlebihan yang ditandai dengan menyalanya tanda maksimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor electric membutuhkan waktu 20 sampai 48 jam.</p>				
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	1 Motor is overloaded	2 Density or viscosity of the fluid pumped is higher than expected.	40	<p>Kerusakan dan kavitasi pada impeller. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 2 sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
			3 Speed is too high.	41	<p>Air yang di pompakan berlebihan yang ditandai dengan menyalanya tanda maksimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p>	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
		SYSTEM Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3		Facilitator :		Date			
		SUB-SYSTEM Scrubber Pump		SUB-SYSTEM N <sup>b</sup> 34-G-4		Auditor :		Date			
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	I	Motor is overloaded		<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami high speed membutuhkan waktu 1 sampai 48 jam.</p>						
				4	Operating voltage is too low.	42	Lihat analisa failure effect nomor 14	2	8	Medium	Ya
		J	Leakage at the pump	1	Worn parts. Loose bolts, seals or gaskets.	43	Lihat analisa failure effect nomor 34	16	4	High	Ya
		K	Vibration during pump operation	1	Blocked discharge or suction piping.	44	<p>Pompa mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 300Kg; cair: ≤ 6-9 T (8).</li> </ul>	4	8	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki filter ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.					
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	K	Vibration during pump operation	2	Low flow operation.	45	Lihat analisa failure effect nomor 14	8	8	High	Ya
				3	System head is lower than expected, leading to excessive flowrate.	46	Lihat analisa failure effect nomor 39	4	4	Medium	Ya
				4	Pump and piping are not completely vented or primed (misalignment)	47	Mengakibatkan kurang lebih 50% terjadinya kerusakan yang parah pada pompa dan copling hingga terhentinya pompa. Misalignment dapat menyebabkan terjadinya panas pada bearing karena bertambahnya friksi dan vibrasi dan akibatnya umur bearing akan berkurang. Misalignment juga akan mengakibatkan terjadinya retak pada casing pompa, bertambahnya suara bising dan kerusakan pada shaft pompa yang ditandai dengan tidak ada aliran fluida yang mengalir (pompa tidak berfungsi). Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.	16	4	High	Ya
Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :											

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1		K	Vibration during pump operation		<ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki piping ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>						
				5	Excess air entrained in liquid.	48	Lihat analisa failure effect nomor 26	2	4	Medium	Ya
				6	Partial clogging of impeller.	49	<p>Korosi dapat menyebabkan pitting pada bagian dari katup pengaman bahkan dapat menyebabkan bagian-bagian tersebut patah yang ditandai dengan penurunan kerja pompa dan tidak dapat mengalirkan fluida. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	4	4	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
SYSTEM		Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup>		Facilitator :		Date		
SUB-SYSTEM		Scrubber Pump		SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>		Auditor :		Date		
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	K	Vibration during pump operation	7	Resonance vibrations in the piping.	50	16	8	High	Ya
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.					
					Noise dan high vibration yang menyebabkan motor trips, hal ini ditandai dengan penurunan kerja pada pompa atau bahkan shutdown. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kepentingan pihak ketiga terancam terganggu paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;300Kg; cair:≤ 6-9 T (8).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local / penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 50 k\$ (2)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>					

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki aliran pipa yang menyebabkan vibrasi membutuhkan waktu sampai 8 jam.				
			8 Insufficient suction head (NPSH available )	51	Lihat analisa failure effect nomor 16	8	4	Medium	Ya
1 Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber		K Vibration during pump operation	9 Bearing failure.	52	Vibrasi pada pompa serta aus pada bearing itu sendiri. Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Hal ini ditandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Vibrasi mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :  <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> Untuk memperbaiki bearing membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.	16	4	High	Ya



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
1		L	Tekanan tidak cukup	<p>Bocor. Seal bocor maka sudah tentu tekanan turun. apabila tekanan turun maka kapasitas fluida yang dipompakan juga menurun. Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	16	4	High	Ya			
				2	Motor electrical wiring rotation incorrect	54	Lihat analisa failure effect nomor 11	8	8	High	Ya
				3	Speed too slow	55	Lihat analisa failure effect nomor 14	8	8	High	Ya
				4	Excessive air in material	56	Lihat analisa failure effect nomor 15	2	2	Low	Tidak
				5	Impeller diameter too small for duty	57	Lihat analisa failure effect nomor 17	2	4	Medium	Ya
				SYSTEM		Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3		Facilitator :
SUB-SYSTEM		Scrubber Pump		SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>	34-G-4		Auditor :	Date			

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		M	Noise	<p>Penurunan performa pompa,hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
1		M	Noise	<p>Vibrasi yang ditandai dengan kerusakan komponen pompa seperti bearing dan seal, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		M	Noise	3	60	4	4	Medium	Ya
Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber			Impeller out of balance		<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu sampai 48 jam.</p> <p>Vibrasi yang ditandai dengan suara / bising yang dihasilkan oleh pergerakan impeller, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;100Kg; cair:≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>				
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>				
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>				

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki impeller membutuhkan waktu sampai 48 jam.</p>				
1	Mengalirkan air dari ventury tank scrubber ke atas scrubber dengan kapasitas 3 LPS untuk di spraykan ke gas hasil pembakaran di secondary chamber	M Noise	4 Motor bearings worn	61	<p>Aus pada bearing itu sendiri, Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Hal ini ditandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Vibrasi mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Kemungkinan ada efek keluar pabrik. Kepentingan pihak ketiga tidak terancam terganggu Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt;100Kg; cair: ≤ 600-6000 Kg (4).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>	16	4	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

SYSTEM	Liquid Incinerator	SYSTEM N <sup>a</sup>	34-F-3	Facilitator :	Date
SUB-SYSTEM	Scrubber Pump	SUB-SYSTEM N <sup>b</sup>	34-G-4	Auditor :	Date

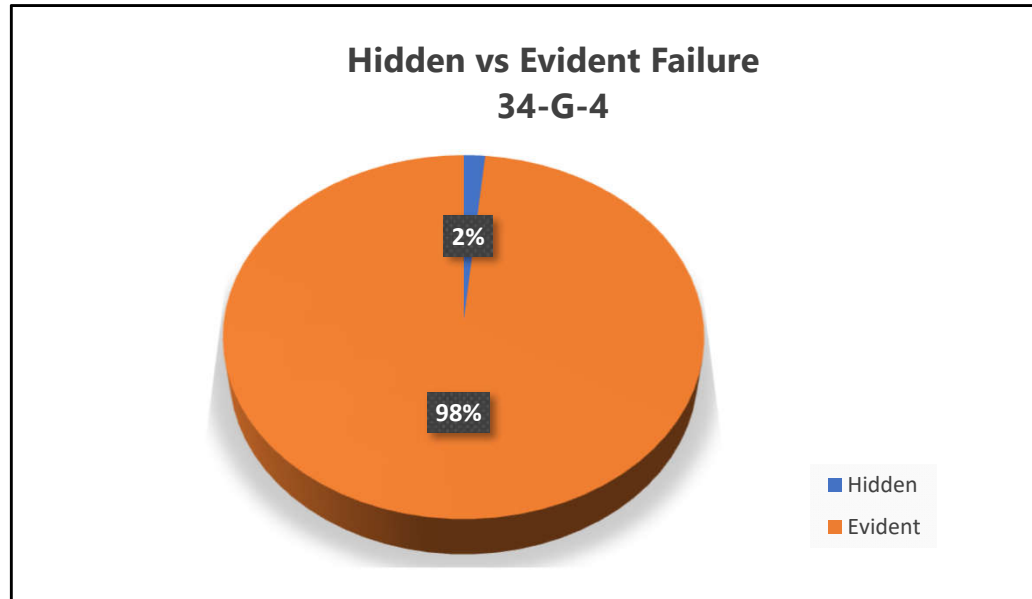
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)				PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	M	Noise	5	Starved suction/Supply line too long	62	<p>Losses yang ditandai dengan penurunan performa pompa, tekanan tidak memenuhi atau tidak sesuai kapasitas yang dibutuhkan sehingga air yang di pompakan berkurang yang ditandai dengan menyalnya tanda minimum kapasitas air, Hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 10Kg; cair: ≤ 60-600 Kg (2).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (≤ 100k\$ ) (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor yang mengalami low speed membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	2	2	Low	Tidak
			6	Starved suction/Supply line too small	63	<p>Penurunan performa pompa yang diakibatkan terjadinya vibrasi, mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya fluida yang mengalir keluar, hal ini mengakibatkan proses penyaringan gas hasil pembakaran tidak maksimal. Kerusakan ini dapat menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya serta mengganggu operasi plant.</p>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		M	Noise		<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 10Kg; cair: ≤ 60-600 Kg (2).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (≤ 100k\$ ) (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Pingsan atau sakit tanpa kehilangan waktu kerja akibat penyakit kerja (2)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Biaya medis kurang dari 1 k\$ (2)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor pada supply line system ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>				

Hidden	1
Evident	63
<b>Jumlah</b>	<b>64</b>

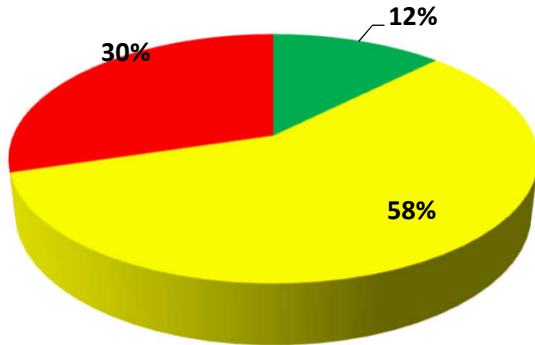
Hidden Failure pada failure mode 7 (relief valve)



Low	8
Medium	37
High	19
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>

### TOTAL RISK

■ Low ■ Medium ■ High





**LAMPIRAN IV**

**FMEA 34-K-4**

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		A	Tekanan udara yang dialirkan lebih dari 2 kg/cm <sup>2</sup>	<p>Kompresor mengalami overload yang ditandai dengan menyalanya tanda batas maksimal sistem kerja kompresor, udara yang masuk ke pompa tidak dapat diatur kapasitasnya dapat menyebabkan kerusakan pada valve discharge /suction. Hal ini mengakibatkan supply udara dalam proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$(1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak ada sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem control membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>	8	4	Medium	Ya
1		A	faulty control relief valve	<p>Udara yang masuk kedalam primary chamber berlebihan karena valve untuk mengatur aliran tidak berfungsi yang ditandai dengan tidak menyalanya burner, hal ini mengakibatkan supply udara dalam proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		SYSTEM		SYSTEM N <sup>a</sup>		Facilitator :		Date	
		Liquid Incinerator		34-F-3					
FUNCTION		SUB-SYSTEM		SUB-SYSTEM N		Auditor :		Date	
		Air Compressor		34-K-4					
FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)		FAILURE MODE (Cause of failure)		FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki relief valve akibat overload membutuhkan waktu 1 sampai 6 jam.</p>				
		B	Tekanan udara yang dialirkan kurang dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>	1	Inlet/discharge valve plate tidak berfungsi dengan baik karena kotor	3	<p>Berkurangnya tekanan udara yang ditandai dengan adanya angin yang keluar dari lubang air filter pada saat kompresor dioperasikan, hal ini mengakibatkan supply udara dalam proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki valve membutuhkan waktu sampai 6 jam.</p>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1		B	Tekanan udara yang dialirkan kurang dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>	<p>Berkurangnya tekanan udara yang ditandai dengan adanya suara berisik (tidak wajar) dan angin yang masuk ke tangki bercampur dengan oli, hal ini mengakibatkan supply udara dalam proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>						
Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)				2	Piston dan compression ring tidak berfungsi dengan baik	4	4	4	Medium	Ya
				3	Kebocoran pada check valve	5	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1		B	Tekanan udara yang dialirkan kurang dari 1.5 kg/cm <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki check valve membutuhkan waktu 1 sampai 20 jam.</p>						
				<p>Berkurangnya tekanan udara yang ditandai dengan terlihatnya gelembung udara pada daerah kebocoran, hal ini mengakibatkan supply udara dalam proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kebocoran pada sambungan las membutuhkan waktu 3 sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya		
				<p>Terjadi kebocoran di daerah las-an</p>	6	Lihat analisa failure effect nomor 6	4	4	Medium	Ya
				<p>Terjadi kebocoran di daerah sambungan-sambungan assesories</p>	7	Lihat analisa failure effect nomor 6	4	4	Medium	Ya
			6	<p>Kebocoran pada packing</p>	8	Lihat analisa failure effect nomor 4	4	4	Medium	Ya
			1	<p>Kebocoran pada check valve</p>	9	Lihat analisa failure effect nomor 5	4	4	Medium	Ya
		C	Tidak ada tekanan yang keluar							

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1,5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	C Tidak ada tekanan yang keluar	2	Terjadi kebocoran di daerah las-an	10	Lihat analisa failure effect nomor 6	4	4	Medium	Ya
	3			Terjadi kebocoran di daerah sambungan-sambungan assesories	11	<p>Tidak ada tekanan udara yang ditandai dengan terlihatnya gelembung udara pada daerah kebocoran, hal ini mengakibatkan supply udara dalam proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kebocoran disambungan assesories membutuhkan waktu 3 sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya	
	4			Discharge pressure too high	12	<p>Vibrasi yang mengakibatkan kompresor trip yang ditandai dengan matinya simbol power pada sistem kontrol. Tekanan berlebih dapat mengakibatkan kerusakan pada spring dan valve tersebut sehingga fluida tidak dapat mengalir karena kerusakan valve yang menyebabkan valve tersebut tertutup atau terbuka tanpa kembali ke posisi semula. Hal ini mengakibatkan kompresor tidak dapat mengalirkan fluida. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu supply udara ke chamber (produksi limbah yang dibakar berkurang/tidak ada limbah yang dibakar).</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	4	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	C	Tidak ada tekanan yang keluar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair;≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 24 jam.</p>				
	5			V-belts worm or damaged	13	<p>Gaya gerak dari motor listrik tidak tersalurkan ke kompresor, sehingga kompresor tidak berfungsi dengan ditandai tidak adanya limbah yang mengalir. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu supply udara ke chamber (produksi limbah yang dibakar berkurang/tidak ada limbah yang dibakar).</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair;≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	16	4	High

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis				
		SYSTEM Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3	Facilitator :		Date					
		SUB-SYSTEM Air Compressor		SUB-SYSTEM N 34-K-4	Auditor :		Date					
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	C	Tidak ada tekanan yang keluar		<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki belt membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.							
				6	No liquid in receiver (tank)	14	Lihat analisa failure effect nomor 13	1	4	Low	Tidak	
							Kompresor mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun/ tidak ada yang ditandai dengan tidak ada udara yang mengalir keluar, hal ini menyebabkan limbah tidak bisa dibakar. Valve yang tersumbat dapat merusak spring karena suatu saat fluida tersebut akan masuk dengan tekanan yang tinggi. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya mengganggu produksi limbah yang dibakar.					
				7	Inlet line valve closed	15	Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki valve ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.	4	4	Medium	Ya	
				8	Inlet filter is totally clogged with debris	16	Lihat analisa failure effect nomor 15	4	4	Medium	Ya	



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	D	Motor elektrik tidak dapat menggerakkan kompresor	<p>Kompresor tidak dapat mengalirkan udara yang ditandai dengan tidak menyalnya tombol power, hal ini menyebabkan limbah tidak bisa dibakar. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya mengganggu produksi limbah yang dibakar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Tidak ada kerusakan atau kerusakan kecil pada alat (1)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki hal ini menunggu sumber daya/listrik selesai diperbaiki atau menyalakan emergency generator.</p>	2	2	Low	Tidak
					2	Vibration	<p>Menyebabkan semua elemen kompresor diantaranya mechanical seal dan bearing rusak yang ditandai dengan kompresor tidak menyala sehingga tidak dapat mengalirkan udara. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu proses pembakaran limbah (produksi limbah yang dibakar berkurang/tidak ada limbah yang dibakar).</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	D Motor elektrik tidak dapat menggerakkan kompresor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor lokal / target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor electric membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>				
			3 Moisture	<p>Komponen motor electric mengalami korosi yang ditandai tidak menyala/tidak berfungsinya motor listrik tersebut. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu proses pembakaran limbah (produksi limbah yang dibakar berkurang/tidak ada limbah yang dibakar).</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan/kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 hari (2)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk membersihkan motor electric yang mengalami karat/korosi membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)		PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis								
SYSTEM		Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3		Facilitator :		Date									
SUB-SYSTEM		Air Compressor		SUB-SYSTEM N 34-K-4		Auditor :		Date									
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	D Motor elektrik tidak dapat menggerakkan kompresor	4 The area around the electric motor is dirty	20	<p>Kerusakan dan korosi akibat kotoran / debu yang menempel pada komponen yang ditandai tidak menyala/berfungsinya motor listrik tersebut. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu proses pembakaran limbah (produksi limbah yang dibakar berkurang/tidak ada limbah yang dibakar).</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan/kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk membersihkan motor electric membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	2	2	Low	Tidak								
					E V belt tidak dapat meneruskan putaran dari motor penggerak menuju kompresor					1	Worn fan belt	21	Lihat analisa failure effect nomor 13	16	4	High	Ya
										2	Broken fan belt	22	<p>Belt yang mengalami penurunan atau bahkan rusak maka dalam mengalirkan tenaga karena gaya gerak dari motor listrik tidak tersalurkan ke kompresor mengakibatkan piston tidak dapat memberikan tekanan pada valve dalam memompa fluida. Udara tidak dapat dipompa yang ditandai dengan tidak adanya udara yang keluar.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> </ul>	16	4	High	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : rumor local/target indeks kepuasan konsumen tidak tercapai (2)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki belt membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.				
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	E V belt tidak dapat meneruskan putaran dari motor penggerak menuju kompresor	3 Fan belt is exposed to oil	23 Fan belt mengalami selip terhadap puli ketika berputar. Fan belt yang mengalami selip dapat menimbulkan panas dan mempercepat keausan komponen ini, hal ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki belt membutuhkan waktu 4 sampai 17 jam.	8	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis					
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengukur tekanan aliran udara	SYSTEM Liquid Incinerator SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3 Facilitator : Date	SUB-SYSTEM Air Compressor SUB-SYSTEM N 34-K-4 Auditor : Date	Apabila katup tidak rapat baik pada katup hisap dan katup buang maka sudah tentu tekanan kompresi juga akan turun karena terjadinya kebocoran kompresi, oli di kepala silinder merembes masuk ke dalam ruang piston, permukaan kepala piston cepat kotor. Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki kompresor yang mengalami valve leak membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.	4	4	Medium	Ya		
					2	No power and signal		25	Lihat analisa failure effect nomor 17	2	2	Low	Tidak
					3	Valve corrosion		26	Korosi dapat menyebabkan pitting pada bagian dari katup pengaman bahkan dapat menyebabkan bagian-bagian tersebut patah yang ditandai dengan penurunan kerja kompresor dan tidak dapat mengalirkan udara. Hal ini mengakibatkan proses pengolahan limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengukur tekanan aliran udara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki valve corrosion membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>				
				4	Valve material is not suitable	27	4	4	Medium
				<p>Material yang tidak sesuai bisa menyebabkan katup tidak berfungsi dengan baik yang ditandai dengan penurunan kerja kompresor bahkan tidak dapat mengalirkan fluida. Hal ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>					

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis		
SYSTEM		Liquid Incinerator		SYSTEM N <sup>a</sup> 34-F-3	Facilitator :		Date			
SUB-SYSTEM		Air Compressor		SUB-SYSTEM N 34-K-4	Auditor :		Date			
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengukur tekanan aliran udara	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk mengganti valve material membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam sesuai cadangan part perusahaan.					
				5	Difference in Pressure Settings with Working Pressure	Kavitasi yang ditandai dengan kompresor menimbulkan suara bising bahkan trip saat beroperasi. Hal ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki sistem pengaturan tekanan tersebut membutuhkan waktu 1 sampai 8 jam.	4	4	Medium	Ya
				6	Handling that is not careful	Penyetelan setting yang melebihi toleransi dapat menyebabkan dudukan pegas menjadi tidak benar atau dapat menyebabkan stres corrosion cracking pada spring akibat tekanan yang berlebihan yang ditandai dengan tidak berfungsinya valve spring. Hal ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengukur tekanan aliran udara	<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>				
			7	Broken valve spring	30				
				<p>Tidak dapat menahan valve pada saat kondisi membuka dan pengembali valve ke posisi semula sehingga performa kompresor tidak maksimal hal ini ditandai dengan penurunan tekanan, ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : Kesan jelek terhadap perusahaan pada tingkat local/penurunan indeks kepuasan konsumen secara signifikan (4)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya	



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis					
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	F	Sistem kontrol dan monitoring tidak dapat mengukur tekanan aliran udara	8	Plugging and Sticking	31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki valve spring membutuhkan waktu 2 sampai 32 jam.</p>					
				<p>Plugging dan sticking ialah penyumbatan pada saluran inlet atau outlet dari katup pengaman yang diakibatkan media naik pada permukaan katup, sementara media tersebut mengandung material zat padat juga disebabkan adanya korosi yang ditandai dengan penurunan kerja kompresor dan tidak dapat mengalirkan udara. Hal ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki sistem kontrol membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya					

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis				
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	G	Coupling tidak dapat bekerja (menghubungkan 2 poros)	1	Misalignment	32	<p>Shaft dan coupling misalignment mengakibatkan kurang lebih 50% terjadinya kerusakan yang parah pada kompresor dan copling hingga terhentinya kompresor. Coupling misalignment dapat menyebabkan terjadinya panas pada bearing karena bertambahnya friksi dan vibrasi dan akibatnya umur Bearing akan berkurang. Coupling misalignment juga akan mengakibatkan terjadinya retak pada Casing kompresor, bertambahnya suara bising dan kerusakan pada Shaft kompresor yang ditandai dengan tidak ada aliran fluida yang mengalir. Hal ini menyebabkan proses pembakaran limbah terganggu. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki coupling misalignment ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	4	4	Medium	Ya
			H	Filter tidak dapat menyaring udara	1	Corrosion	33	<p>Timbul keausan dan bisa membuat komponen kompresor rusak yang ditandai dengan penurunan kinerja kompresor sehingga aliran udara terganggu. Hal ini mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini dapat mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		H	Filter tidak dapat menyaring udara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki filter yang mengalami korosi membutuhkan waktu sampai 48 jam.</p>				
Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)				2	Filter is clogged	<p>Kompresor mengalami penurunan kemampuan kerja mengakibatkan tekanan yang dikeluarkan menurun yang ditandai dengan sedikitnya udara yang mengalir keluar atau bahkan tidak dapat mengalirkan udara, hal ini menyebabkan kapasitas udara untuk membakar limbah berkurang. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya mengganggu produksi limbah yang dibakar serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	4	4

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	1	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	<p>35</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki filter yang tersumbat ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>				
					<p>36</p> <p>Masuknya kotoran dan pasir ke dalam bearing dapat menyebabkan keausan dini karena kotoran tersebut akan menyebabkan permukaan bearing menjadi kasar. Hal ini ditandai dengan adanya vibrasi pada kompresor. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	1	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	<p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat: Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1)</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami keausan akibat kotoran ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
				3	Corrosion	<p>37</p> <p>Vibrasi pada kompresor. Penanganan yang ceroboh atau penyimpanan bearing yang tidak benar setelah pencucian dan uap fluida dapat menyebabkan korosi pada permukaan. Hal ini ditandai dengan adanya bekas lubang atau karat. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat: Gas: &lt; 1Kg; cair: ≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> </ul>	4	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami korosi membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	1	Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	<p>4</p> <p>Improper bearing installation</p> <p>38</p> <p>Suhu tinggi hingga vibrasi. Pemasangan bearing pada poros yang tidak hati-hati dan tidak sesuai standart yang ditentukan. Kesalahan pada saat pemasangan, diantaranya pemasangan yang terlalu longgar, akibatnya cincin dalam atau cincin luar yang berputar yang menimbulkan gesekan dengan housing/poros, pemasangan yang terlalu erat, akibatnya ventilasi atau celah yang kurang sehingga pada saat berputar suhu bantalan akan cepat meningkat dan terjadi konsentrasi tegangan yang lebih. Terjadi pembenjolan pada jalur jalan atau pada roll sehingga bantalan saat berputar akan tersendat- sendat. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan bearing ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm <sup>2</sup> sampai 2 kg/cm <sup>2</sup> (tekanan maksimum)	I Bearing tidak dapat mengurangi gesekan antara poros dan sumbu putar	5 Misalignment	39 Terjadi misalignment, dimana kedudukan poros kompresor dan penggeraknya tidak lurus, bearing akan mengalami vibrasi tinggi. Pemasangan yang tidak sejajar tersebut akan menimbulkan guncangan pada saat berputar yang dapat merusak bearing. Kemiringan dalam pemasangan bearing juga menjadi faktor kerusakan bearing, karena bearing tidak menumpu poros dengan tidak baik, sehingga timbul getaran yang dapat merusak komponen tersebut. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya mengganggu produksi limbah yang dibakar serta supply udara ke chamber.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki bearing yang mengalami misalignment ini membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.	4	4	Medium	Ya
		J Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka	1 Scratch – scratch in shaft sleeve	40 Bearing rusak, kebocoran di dalam glant yang mengakibatkan terjadinya rembesan yang nantinya akan menyebabkan kerusakan yang lainnya. Hal ini ditandai dengan adanya fluida yang keluar pada kompresor hingga kompresor mengalami trip. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :	4	4	Medium	Ya	

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	J Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka	<p>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair;≤ 60 Kg (1).</p> <p>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</p> <p>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</p> <p>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</p> <p>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</p> <p>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</p> <p>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</p> <p>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</p> <p>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</p> <p>Untuk memperbaiki kerusakan seal membutuhkan waktu 4 sampai 32 jam.</p>				
			2	<p>O ring is not elastic or broken 41</p> <p>Karet pada seal tidak elastis lagi / rusak mengakibatkan Kebocoran fluida karena adanya celah diantara dua permukaan. Hal ini ditandai dengan keluarnya fluida disekitar sambungan seal. Apabila dibiarkan akan menimbulkan trip pada pompa. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <p>• environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair;≤ 60 Kg (1)</p> <p>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</p> <p>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</p> <p>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</p> <p>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</p> <p>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</p> <p>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</p>	2	2	Low	Tidak



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		J	Seal tidak dapat mencegah kebocoran fluida pada frame / rangka	<p>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</p> <p>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</p> <p>Untuk memperbaiki atau mengganti O ring ini membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.</p>				
			3	<p>Solid particle abrasi</p> <p>42</p> <p>Korosi dan menghalangi pergerakan O-ring. Hal ini ditandai dengan adanya vibrasi pada kompresor. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <p>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</p> <p>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</p>	4	4	Medium	Ya
				<p>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</p> <p>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</p> <p>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</p> <p>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</p> <p>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</p> <p>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</p> <p>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</p> <p>Untuk memperbaiki seal karena mengalami abrasi membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.</p>				
			4	<p>High vibration</p> <p>43</p> <p>Getaran berlebih dari seal ini dapat menurunkan kemampuan kerja kompresor hingga mengakibatkan motor kompresor mengalami trip. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <p>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</p>	4	4	Medium	Ya

**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD**

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
1		K	Cooler tidak dapat mendinginkan kompresor	1	Corrosion-Erotion	44	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Hilang produksi ≤ 1 train selama 1 minggu (4)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki seal yang mengalami vibrasi membutuhkan waktu sampai 8 jam.</p>				
							<p>High temperature pada kompresor. Korosi mengakibatkan menipisnya permukaan tube, dan akhirnya terjadi kebocoran tabung. korosi - erosi yang mengakibatkan penipisan dinding pipa bagian dalam. Hal ini ditandai dengan tidak dapat menurunkan suhu yang dapat diketahui dari thermocouple yang terpasang pada pipa. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
1		K	Cooler tidak dapat mendinginkan kompresor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki cooler ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.							
				Tidak tahan korosi yang ditandai dengan kebocoran pada cooler. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.  Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> </ul>	2	2	Low	Tidak			
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki cooler ini membutuhkan waktu 4 sampai 8 jam.							
				3	Cooler leak	46	Lihat analisa failure effect nomor 45	8	2	Medium	Ya
		L	Dryer tidak dapat mengeringkan udara	1	No power and signal	47	Lihat analisa failure effect nomor 17	2	2	Low	Tidak
				2	Internal Corrosion on dryer	48	Udara yang masuk ke dryer tidak dapat dikeringkan. Hal ini ditandai dengan tidak adanya fluida cair/air yang tertinggal di dryer. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya kualitas udara ke chamber masih lembab. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :	2	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis					
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	M	Udara dalam receiver tidak dapat mengalir keluar	1	Endapan kotoran menyumbat jalur keluar udara	49	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit kompresor hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki dryer ini membutuhkan waktu 3 sampai 48 jam.</p>					
				<p>Tidak ada udara yang ditandai dengan tidak ada udara yang keluar saat drain handle dibuka, hal ini menyebabkan kapasitas udara untuk membakar limbah berkurang. Permasalahan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap manusia dan sekitarnya, hanya mengganggu produksi limbah yang dibakar serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya					

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki clogged filter ini membutuhkan waktu 2 sampai 6 jam.</p>				
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	N Safety valve tidak bekerja	1 Kotoran menyumbat dan menghalang kerja per (spring)	50 <ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada udara yang ditandai dengan ring pada safety valve tidak bisa ditarik,hal ini ditandai dengan penurunan tekanan yang mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</li> <li>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</li> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki kerusakan pada valve springs akibat material asing yang masuk membutuhkan waktu 2 sampai 32 jam ,dapat dilakukan saat plan dimatikan untuk maintenance.</p>	4	4	Medium	Ya
		O Panas yang berlebihan pada kompresor	1 Kompresor berada ditempat yang suhu udaranya tinggi	51 <p>High temperature. Hal ini ditandai dengan penurunan tekanan yang mengakibatkan proses pembakaran limbah terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational Illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational Illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki temperature indikator kompresor membutuhkan waktu 1 sampai 24 jam.</p>				
P	Menimbulkan kebisingan (noise)		1	Bearing di dalam bare kompresor longgar	52 <ul style="list-style-type: none"> <li>Vibrasi pada kompresor yang ditandai dengan adanya suara berisik yang tidak normal pada saat kompresor dioperasikan. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</li> <li>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</li> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> </ul>	4	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki bearing ini membutuhkan waktu sampai 8 jam.				
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	Q Bocor oli	1 Oil Gauge O Ring mengeras	53 <ul style="list-style-type: none"> <li>Vibrasi pada kompresor yang ditandai dengan adanya rembesan yang berasal dari sela-sela oli gauge O ring. Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah.</li> <li>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul>                             Untuk memperbaiki kompresor yang mengalami Oil Gauge O Ring mengeras membutuhkan waktu 2 sampai 8 jam.                         </li> </ul>	2	2	Low	Tidak
			2 Packing robek	54 <ul style="list-style-type: none"> <li>Noise yang ditandai dengan adanya rembesan yang berasal dari celah cylinder atau front bearing case. Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah.</li> <li>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> </ul> </li> </ul>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki bearing yang mengalami Packing robek membutuhkan waktu 1 sampai 8 jam.</p>				
1	Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	Q Bocor oli	3 Pengisian oli yang berlebih	<p>55</p> <p>Low speed yang ditandai dengan oli menyembur keluar melalui breathing cover saat kompresor dijalankan. Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt;1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> </ul>	2	2	Low	Tidak



RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
1		Q	Bocor oli	4	Oil Draining Plug tidak kencang	56	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1) Untuk memperbaiki kompresor yang mengalami pengisian oli berlebih membutuhkan waktu 1 sampai 3 jam.</li> <li>Low speed yang ditandai dengan adanya rembesan yang berasal dari daerah oil draining plug. Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1) Untuk memperbaiki Oil Draining Plug tidak kencang membutuhkan waktu 2 sampai 3 jam.</li> </ul> </li> </ul>	2	2	Low	Tidak
				1	Oli berlebihan	57	Lihat analisa failure effect nomor 55	2	2	Low	Tidak
1		R	Kerja kompresor berat	2	Pemasangan V Belt terlalu kencang	58	<ul style="list-style-type: none"> <li>Low speed yang ditandai dengan V belt tidak bisa ditekan.Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</li> </ul>	4	1	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1 Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)		S Putaran fly wheel casting kompresor berat	1	Pengisian oli pelumas terlalu banyak	59 Lihat analisa failure effect nomor 55	2	2	Low	Tidak
			2	V-belt terlalu kencang	60 Lihat analisa failure effect nomor 58	4	1	Low	Tidak
			T Kompresor berhenti mendadak	1	Piston / crankshaft / connecting rod dalam kondisi macet karena pelumas yang tidak sempurna	61 Tidak bisa dilakukan pembakaran limbah, ditandai dengan fly wheel akan terasa berat / tidak dapat diputar. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah. Berikut konsekuensi yang ditimbulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> </ul>	2	4	Medium

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis			
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	T	Kompresor berhenti mendadak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki piston/connecting rod membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>						
			2	Penggerak rusak	62	<p>Limbah tidak dapat dibakar hal ini ditandai dengan motor tidak berfungsi. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta proses pembakaran limbah.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED) : Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> <p>Untuk memperbaiki motor elektrik membutuhkan waktu 4 sampai 48 jam.</p>	16	2	Medium	Ya	
		U	Angin tidak terisi kedalam tangki	1	Packing cylinder atau packing inlet/discharge valve seat robek	63	<p>Udara tidak bergerak mengalir. Ditandai dengan adanya hembusan angin keluar dari lubang air filter. Hal ini mengakibatkan proses supply udara kedalam chamber terganggu. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p>	2	2	Low	Tidak

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

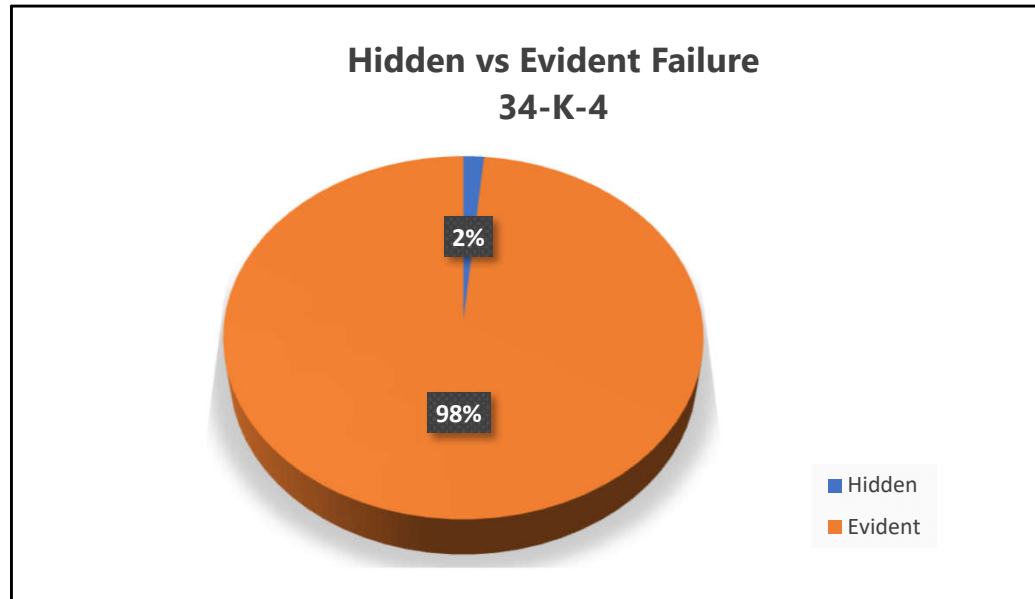
FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis				
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	U	Angin tidak terisi kedalam tangki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair;≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan sedang pada peralatan / kerusakan terbatas (2)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>• Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>• Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>• Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul>							
					2	Klep pada inlet/discharge valve terganjal kotoran	64	Lihat analisa failure effect nomor 63	2	2	Low	Tidak
					3	Kepegasan per Unloading Piston sudah mati	65	<p>Tidak dapat mengalirkan udara, hal ini ditandai dengan per berkarat atau kelenturan sudah tidak ada. Kerusakan ini tidak menimbulkan pencemaran atau bahaya lain terhadap sekitarnya, hanya mengganggu operasi plant serta supply udara ke chamber.</p> <p>Berikut konsekuensi yang ditimbulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair;≤ 60 Kg (1).</li> <li>• Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>• Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>• Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>• Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>• Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> </ul>	4	4	Medium	Ya

RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET  
© 1990 ALADON LTD

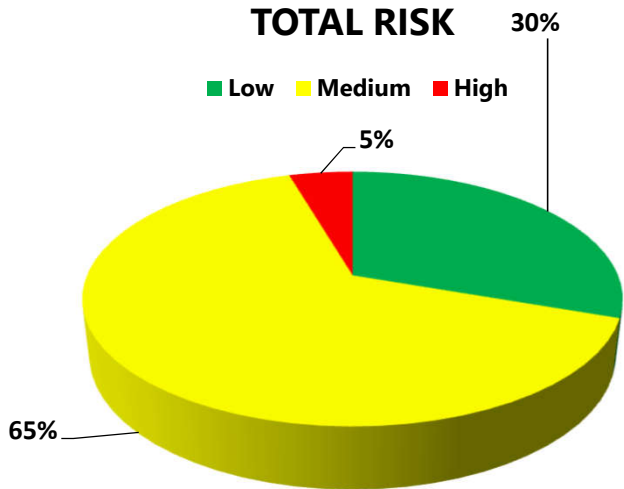
FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	PROB.	CONS.	RISK.	Further Analysis	
1		Menyuplai udara dari luar ke primary chamber dengan tekanan minimal 1.5 kg/cm2 sampai 2 kg/cm2 (tekanan maksimum)	U Angin tidak terisi kedalam tangki	4 Kebocoran pada Discharge Pipe dan Breathing Pipe	66 <ul style="list-style-type: none"> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki per/spring membutuhkan waktu 2 sampai 20 jam.	8	4	Medium	Ya
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Environment (ED): Diperlukan kurang dari 1 minggu untuk pembersihan tumpahan bahan kimia. Tidak ada efek keluar pabrik. Paparan HC ke lingkungan karena kerusakan alat; Gas:&lt; 1Kg; cair:≤ 60 Kg (1).</li> <li>Material (MD) : Kerusakan lokal yang signifikan pada unit pompa hingga perlu dimatikan (4)</li> <li>Production Loss (PL) : Tidak ada hilang produksi atau hilang produksi tidak signifikan (1)</li> <li>Image/Reputation (IR) : isu, rumor internal/tidak ada ancaman terhadap reputasi perusahaan (1)</li> <li>Law or Legal (L) : tidak ada tuntutan hukum atau hanya denda ≤ 10 k\$ (1)</li> <li>Media (M) : Tidak ada reaksi atau rumor lokal (1)</li> <li>Human (Occupational Injury) : Tidak ada cedera atau cedera ringan, seperti FAC, MTC, termasuk RWDC (1)</li> <li>Human (Occupational illness) : Tidak sakit atau sakit ringan seperti kelelahan, lemas atau pusing karena sakit akibat kerja (1)</li> <li>Occupational illness Cost/Expense : Tidak ada biaya medis (1)</li> </ul> Untuk memperbaiki pipa membutuhkan waktu 2 sampai 20 jam.					

Hidden	1
Evident	65
<b>Jumlah</b>	<b>66</b>

Hidden Failure pada failure mode 2 (relief valve)



Low	20
Medium	43
High	3
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>



**LAMPIRAN V**

**TASK SELECTION 34-G-2**



**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET**  
© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N°</b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N°</b> 2	<b>Form 06</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Liquid Waste Feeding Pump	<b>SUB-SYSTEM N°</b> 34-G-2	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b> 4	

Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
1	A	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic		
2	A	2	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic		
3	A	3	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-		
4	A	4	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic		
5	A	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic		
6	A	6	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Crankshaft	6 months	Mechanic		
7	B	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-		
8	B	2	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor eletric	Daily	Mechanic		
9	B	3	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-		
10	B	4	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-		
11	C	1	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic		
12	C	2	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic		
13	C	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition Tasks	Belt	Daily	Mechanic		
14	D	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic		
15	E	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic		
16	E	2	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic		
17	E	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic		
18	E	4	Y	N	N	N	N	N	N	N	N		No scheduled maintenance	-	-	-		
19	E	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic		
20	E	6	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic		
21	F	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Valve	weekly	Mechanic		

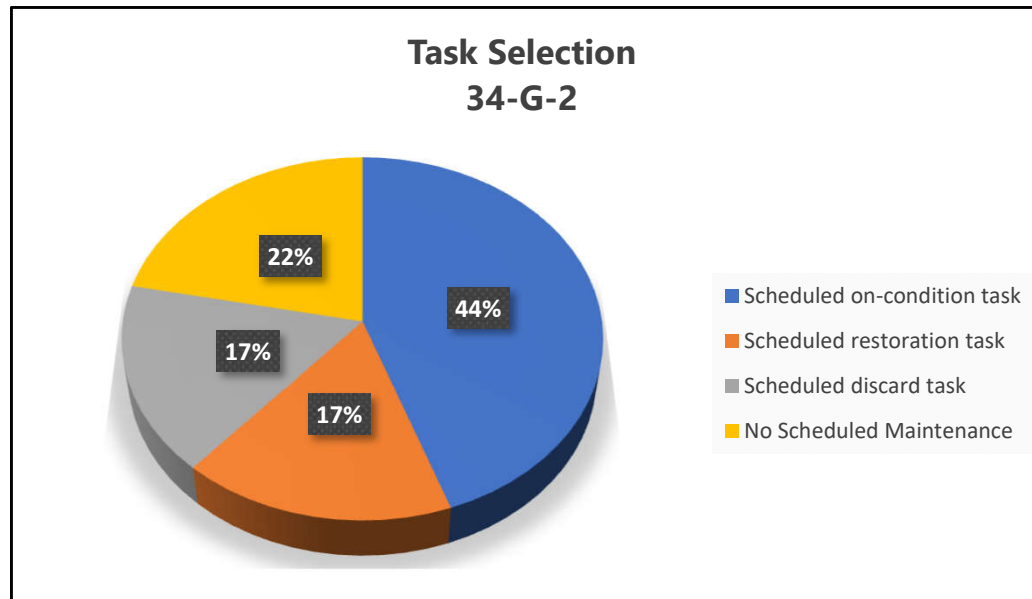
Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
22	1	F	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
23	1	F	3	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Valve	2 years	Mechanic		
24	1	F	4	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic		
25	1	F	5	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	System control	2 weeks	Mechanic		
26	1	F	6	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic		
27	1	F	7	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic		
28	1	F	8	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic		
29	1	G	1	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Coupling	3 months	Mechanic		
30	1	H	1	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Filter	Annually	Mechanic		
31	1	H	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic		
32	1	I	1	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic		
33	1	I	2	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic		
34	1	I	3	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic		
35	1	I	4	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic		
36	1	I	5	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic		
37	1	J	6	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic		
38	1	J	7	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
39	1	J	8	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic		
40	1	J	9	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic		
41	1	K	1	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
42	1	K	2	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
43	1	K	3	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
44	1	L	1	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Holding tank	3 months	Mechanic		
45	1	L	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic		
46	1	L	3	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Burner	6 months	Mechanic		

Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
47	2	A	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
48	2	A	2	Y	N	Y		N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic	
49	2	A	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
50	2	A	4	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic	
51	2	A	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic	
52	2	A	6	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Crankshaft	6 months	Mechanic	
53	2	B	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
54	2	B	2	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor eletric	Daily	Mechanic	
55	2	B	3	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
56	2	B	4	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
57	2	C	1	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic	
58	2	C	2	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic	
59	2	C	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition Tasks	Belt	Daily	Mechanic	
60	2	D	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
61	2	E	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic	
62	2	E	2	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Nozzle	Monthly	Mechanic	
63	2	E	3	N				Y						Scheduled on-condition task	Relief valve	3 years	Mechanic	
64	2	E	4	Y	N	N	Y	N	N	N	N	N		No scheduled maintenance	-	-	-	
65	2	E	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
66	2	E	6	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
67	2	E	7	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic	
68	2	F	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Valve	weekly	Mechanic	
69	2	F	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
70	2	F	3	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Valve	2 years	Mechanic	
71	2	F	4	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic	

Information reference			Consequence Evaluation				H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4					
72	2	F	5	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	System control	2 weeks	Mechanic	
73	2	F	6	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
74	2	F	7	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic	
75	2	F	8	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
76	2	G	1	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Coupling	3 months	Mechanic	
77	2	H	1	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Filter	Annually	Mechanic	
78	2	H	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic	
79	2	I	1	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
80	2	I	2	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
81	2	I	3	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic	
82	2	I	4	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
83	2	I	5	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
84	2	J	1	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
85	2	J	2	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
86	2	J	3	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
87	2	J	4	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
88	2	K	1	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
89	2	K	2	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
90	2	K	3	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
91	2	L	1	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Holding tank	3 months	Mechanic	
92	2	L	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic	
93	2	L	3	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Burner	6 months	Mechanic	
94	3	A	1	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
95	3	A	2	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Temperature indicator	3 months	Mechanic	
96	3	B	1	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	

Information reference			Consequence Evaluation				H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
97	3	B	2	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Temperature indicator	3 months	Mechanic
98	3	C	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
99	3	C	2	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Temperature Indicator	3 months	Mechanic

Scheduled on-condition task	43
Scheduled restoration task	17
Scheduled discard task	17
No Scheduled Maintenance	22
<b>Jumlah</b>	<b>99</b>



**LAMPIRAN V**

**TASK SELECTION 34-G-3**

**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET**

© 1990 ALADON LTD

<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N°</b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N°</b> 3	<b>Form 06</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Quencher Pump	<b>SUB-SYSTEM N°</b> 34-G-3	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b> 4	

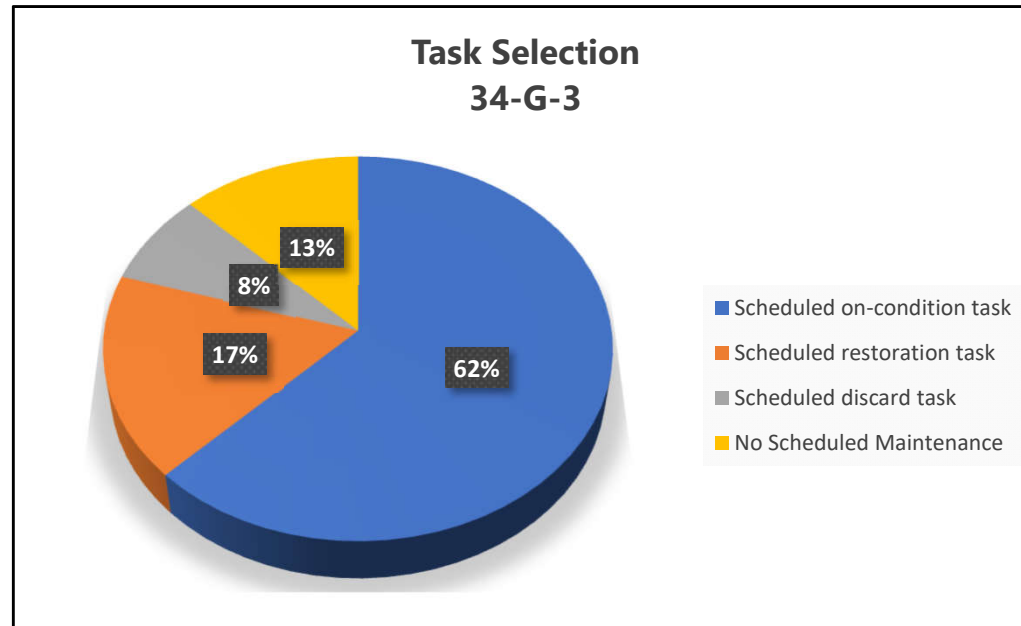
Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
	F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	N1	N2	N3	H4				
1	A	1	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
2	A	2	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
3	A	3	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic	
4	A	4	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Shaft	6 months	Mechanic	
5	A	5	Y	N	N	Y	N	N	N					No scheduled maintenance	-	-	-	
6	B	1	Y	N	N	Y	Y							Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
7	B	2	N				Y							Scheduled on-condition task	Relief valve	3 years	Mechanic	
8	C	1	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
9	C	2	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition tasks	Filter	Daily	Mechanic	
10	C	3	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
11	C	4	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
12	C	5	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
13	C	6	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
14	C	7	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
15	C	8	Y	N	N	Y	N	N	N					No scheduled maintenance	-	-	-	
16	C	9	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
17	C	10	Y	N	Y		N	N	Y					Scheduled discard task	Impeller	Annually	Mechanic	
18	D	1	Y	N	N	Y	N	N	N					No scheduled maintenance	-	-	-	
19	D	2	Y	N	Y		Y							Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
20	D	3	Y	N	Y		N	Y						Scheduled restoration task	Motor electric	Daily	Mechanic	
21	D	4	Y	N	Y		N	Y						Scheduled restoration task	Motor electric	Daily	Mechanic	



Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
22	1	E	1	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic	
23	1	E	2	Y	N	N	Y	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
24	1	E	3	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Valve	2 years	Mechanic	
25	1	E	4	Y	N	Y		N	N	Y				Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic	
26	1	E	5	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
27	1	E	6	Y	N	Y		N	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
28	1	F	1	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Coupling	3 months	Mechanic	
29	1	G	1	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
30	1	G	2	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
31	1	G	3	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
32	1	G	4	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
33	1	G	5	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
34	1	H	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Gasket	3 months	Mechanic	
35	1	H	2	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
36	1	H	3	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
37	1	H	4	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
38	1	H	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
39	1	I	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
40	1	I	2	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
41	1	I	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
42	1	I	4	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Sumber daya listrik	Daily	Mechanic	
43	1	J	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
44	1	K	1	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition Tasks	Filter	Daily	Mechanic	
45	1	K	2	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
46	1	K	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	

Information reference			Consequence Evaluation				H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
47	1	K	4	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Piping	Annually	Mechanic	
48	1	K	5	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
49	1	K	6	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Impeller	Annually	Mechanic	
50	1	K	7	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Piping	Annually	Mechanic	
51	1	K	8	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
52	1	K	9	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic	
53	1	L	1	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
54	1	L	2	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
55	1	L	3	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
56	1	L	4	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
57	1	L	5	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Impeller	Annually	Mechanic	
58	1	M	1	Y	N	Y		N	Y				Scheduled restoration task	Impeller	Annually	Mechanic	
59	1	M	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Impeller	Annually	Mechanic	
60	1	M	3	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Impeller	Annually	Mechanic	
61	1	M	4	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic	
62	1	M	5	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
63	1	M	6	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
64	1	M	7	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	

Scheduled on-condition task	40
Scheduled restoration task	11
Scheduled discard task	5
No Scheduled Maintenance	8
<b>Jumlah</b>	<b>64</b>



**LAMPIRAN V**

**TASK SELECTION 34-G-4**

**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET**  
© 1990 ALADON LTD

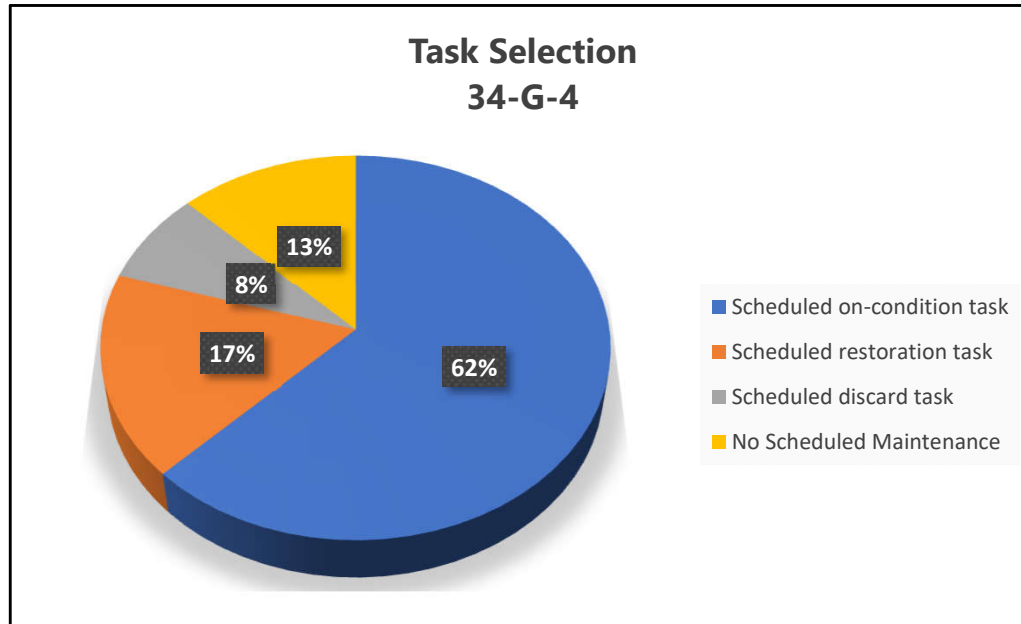
<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N°</b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N°</b> 4	<b>Form 06</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Scrubber Pump	<b>SUB-SYSTEM N°</b> 34-G-4	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b> 4	

Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action	Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
	F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3					
								O1	O2	O3					
											H4	H5	S4		
1	1	A	1	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic
2	1	A	2	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic
3	1	A	3	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic
4	1	A	4	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Shaft	6 months	Mechanic
5	1	A	5	Y	N	N	Y	N	N	N		No scheduled maintenance	-	-	-
6	1	B	1	Y	N	N	Y	Y				Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic
7	1	B	2	N				Y				Scheduled on-condition task	Relief valve	3 years	Mechanic
8	1	C	1	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
9	1	C	2	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition tasks	Filter	Daily	Mechanic
10	1	C	3	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic
11	1	C	4	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
12	1	C	5	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic
13	1	C	6	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
14	1	C	7	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
15	1	C	8	Y	N	N	Y	N	N	N		No scheduled maintenance	-	-	-
16	1	C	9	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
17	1	C	10	Y	N	Y		N	N	Y		Scheduled discard task	Impeller	Annually	Mechanic
18	1	D	1	Y	N	N	Y	N	N	N		No scheduled maintenance	-	-	-
19	1	D	2	Y	N	Y		Y				Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
20	1	D	3	Y	N	Y		N	Y			Scheduled restoration task	Motor electric	Daily	Mechanic
21	1	D	4	Y	N	Y		N	Y			Scheduled restoration task	Motor electric	Daily	Mechanic

Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
22	1	E	1	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic	
23	1	E	2	Y	N	N	Y	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
24	1	E	3	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Valve	2 years	Mechanic	
25	1	E	4	Y	N	Y		N	N	Y				Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic	
26	1	E	5	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
27	1	E	6	Y	N	Y		N	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
28	1	F	1	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Coupling	3 months	Mechanic	
29	1	G	1	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
30	1	G	2	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
31	1	G	3	Y	N	Y		N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
32	1	G	4	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
33	1	G	5	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
34	1	H	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Gasket	3 months	Mechanic	
35	1	H	2	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
36	1	H	3	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
37	1	H	4	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
38	1	H	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
39	1	I	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
40	1	I	2	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
41	1	I	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
42	1	I	4	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Sumber daya listrik	Daily	Mechanic	
43	1	J	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
44	1	K	1	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition Tasks	Filter	Daily	Mechanic	
45	1	K	2	Y	N	Y		Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
46	1	K	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	

Information reference			Consequence Evaluation				H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
47	1	K	4	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Piping	Annually	Mechanic	
48	1	K	5	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
49	1	K	6	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Impeller	Annually	Mechanic	
50	1	K	7	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Piping	Annually	Mechanic	
51	1	K	8	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
52	1	K	9	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic	
53	1	L	1	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
54	1	L	2	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
55	1	L	3	Y	N	Y		Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic	
56	1	L	4	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
57	1	L	5	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Impeller	Annually	Mechanic	
58	1	M	1	Y	N	Y		N	Y				Scheduled restoration task	Impeller	Annually	Mechanic	
59	1	M	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Impeller	Annually	Mechanic	
60	1	M	3	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Impeller	Annually	Mechanic	
61	1	M	4	Y	N	Y		N	N	Y			Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic	
62	1	M	5	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
63	1	M	6	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	
64	1	M	7	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-	

Scheduled on-condition task	40
Scheduled restoration task	11
Scheduled discard task	5
No Scheduled Maintenance	8
<b>Jumlah</b>	<b>64</b>





**LAMPIRAN V**

**TASK SELECTION 34-K-4**

**RCM II  
INFORMATION  
WORKSHEET**  
© 1990 ALADON LTD

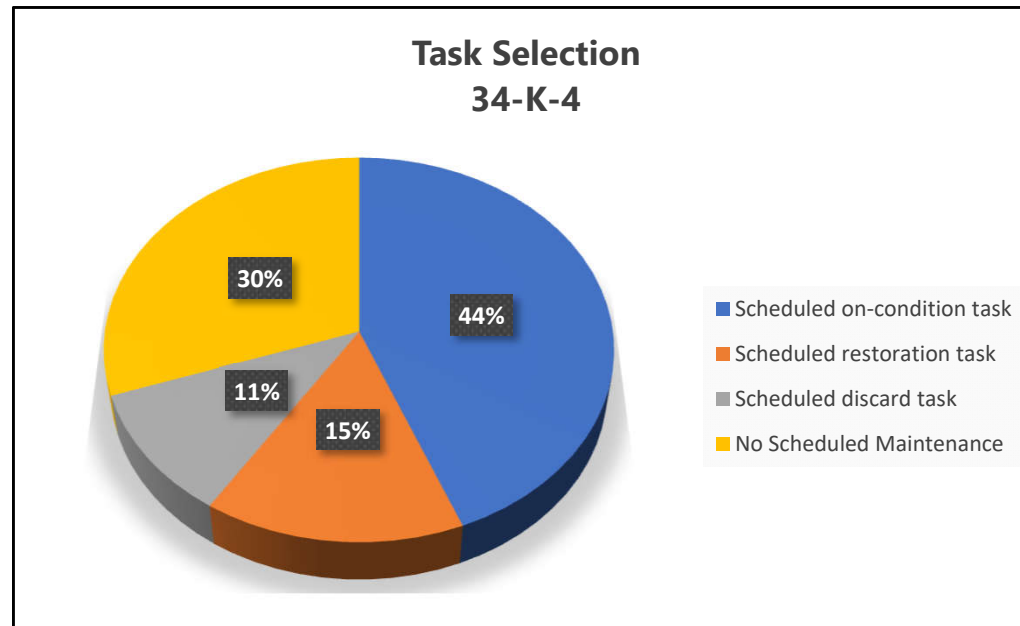
<b>SYSTEM</b> Liquid Incinerator	<b>SYSTEM N°</b> 34-F-3	<b>Facilitator :</b>	<b>Date</b>	<b>Sheet N°</b> 1	<b>Form 06</b>
<b>SUB-SYSTEM</b> Air compressor	<b>SUB-SYSTEM N°</b> 34-K-4	<b>Auditor :</b>	<b>Date</b>	<b>of</b> 4	

Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
1	A	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic		
2	1	A	2	N			Y						Scheduled on-condition task	Relief valve	3 years	Mechanic		
3	1	B	1	Y	N	N	Y	N	Y				Scheduled restoration task	Valve	weekly	Mechanic		
4	1	B	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Piston	Monthly	Mechanic		
5	1	B	3	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic		
6	1	B	4	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Sambungan las	2 years	Mechanic		
7	1	B	5	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Sambungan las	2 years	Mechanic		
8	1	B	6	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Packing	2 years	Mechanic		
9	1	C	1	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic		
10	1	C	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Sambungan las	2 years	Mechanic		
11	1	C	3	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Sambungan las	2 years	Mechanic		
12	1	C	4	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic		
13	1	C	5	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic		
14	1	C	6	Y	N	N	Y	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
15	1	C	7	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic		
16	1	C	8	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic		
17	1	D	1	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
18	1	D	2	Y	N	N	Y	Y					Scheduled on-condition task	Motor eletric	Daily	Mechanic		
19	1	D	3	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
20	1	D	4	Y	N	N	N	N	N	N			No scheduled maintenance	-	-	-		
21	1	E	1	Y	N	N	Y	N	N	Y			Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic		

Information reference	Consequence Evaluation							H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
								S1	S2	S3								
								O1	O2	O3								
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
22	1	E	2	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Belt	3 months	Mechanic	
23	1	E	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition Tasks	Belt	Daily	Mechanic	
24	1	F	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Valve	weekly	Mechanic	
25	1	F	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
26	1	F	3	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Valve	weekly	Mechanic	
27	1	F	4	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic	
28	1	F	5	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	System control	2 weeks	Mechanic	
29	1	F	6	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
30	1	F	7	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Valve	2 years	Mechanic	
31	1	F	8	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	System control	2 weeks	Mechanic	
32	1	G	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Coupling	3 months	Mechanic	
33	1	H	1	Y	N	Y		N	N	Y				Scheduled discard task	Filter	Annually	Mechanic	
34	1	H	2	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic	
35	1	I	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
36	1	I	2	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Bearing	3 months	Mechanic	
37	1	I	3	Y	N	N	Y	N	N	Y				Scheduled discard task	Bearing	2 years	Mechanic	
38	1	I	4	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
39	1	I	5	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic	
40	1	J	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	3 months	Mechanic	
41	1	J	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
42	1	J	3	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Seal	Daily	Mechanic	
43	1	J	4	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Seal	Daily	Mechanic	
44	1	K	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
45	1	K	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-	
46	1	K	3	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Cooler	6 months	Mechanic	

Information reference			Consequence Evaluation				H1	H2	H3	Default action				Proposed task	Related Equipment	Initial Interval	Can be done by
							S1	S2	S3								
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
47	1	L	1	Y	N	N	Y	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
48	1	L	2	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Dryer	6 months	Mechanic
49	1	M	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Filter	Daily	Mechanic
50	1	N	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Valve	3 months	Mechanic
51	1	O	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
52	1	P	1	Y	N	N	Y	Y						Scheduled on-condition task	Bearing	3 months	Mechanic
53	1	Q	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
54	1	Q	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
55	1	Q	3	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
56	1	Q	4	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
57	1	R	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
58	1	R	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
59	1	S	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
60	1	S	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
61	1	T	1	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled on-condition task	Piston	Monthly	Mechanic
62	1	T	2	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled on-condition task	Motor electric	Daily	Mechanic
63	1	U	1	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
64	1	U	2	Y	N	N	N	N	N	N				No scheduled maintenance	-	-	-
65	1	U	3	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled restoration task	Valve	weekly	Mechanic
66	1	U	4	Y	N	N	Y	N	Y					Scheduled on-condition task	Piping	Annually	Mechanic

Scheduled on-condition task	29
Scheduled restoration task	10
Scheduled discard task	7
No Scheduled Maintenance	20
<b>Jumlah</b>	66



**LAMPIRAN VI**  
**WORKPACKAGE**

## Standard Operating Procedure

### LIQUID INCINERATOR

- Check belt tightness or power to motor
- Supply correct voltage
- Check MCB & Contactor
- Clean strainer or filter
- Inspect check valves, clean the valve component and repair
- Reduce relief valve pressure setting
- Check all seals for leakage
- Check belts or clutch for slippage. If either condition exists, correct immediately
- Recheck motor nameplate for proper wiring sequence
- Start the ID fan
- Then start the air compressor and raise pressure up to 6 kg/cm<sup>2</sup>
- ID Fan will start the auto burner 3 nos
- Do not disturb the burner cut out temperature settings
- Air blower (rotor) has to work continuously
- For ignition burner sequence will open the natural gas solenoid valve 3 nos
- Solenoid valves operate up to set temperature, for primary chamber about 850° - 1000° C and for secondary chamber about 1050° C to 1100° C
- When the temperature reaches 400° C start the quencher pump and the scrubber pump
- With the scrubber pump the liquid waste recirculation pump starts.
- During operation of the recirculation pump the air compressor maintains a pressure of 6 kg/cm<sup>2</sup>/required pressure
- Auto burners are controlled by the solenoid valve as per the set temperature ranges, for primary chamber about 850° - 1000° C and for secondary chamber about 1050° - 1100° C.
- The PLC panel indicates operation of burner, temperature controller, temperature indicator, liquid waste flow rate and fuel gas flow rate
- Computer memory is sufficient to store the values of the above mentioned parameters for a period of 30 days
- If any malfunctioning is observed / encountered in the burner, it will be indicated on the PLC panel through a buzzer and lamp indication

## Standard Operating Procedure

### LIQUID INCINERATOR

- Failure of motor, pumps, burner, scrubber pump, quencher pump and liquid waste recirculation metering pumps, triplex plunger pump is indicated by a buzzer
- In case of liquid waste level falls below the defined (programmed) level, stop the auto burner within 5 minutes
- Stop the liquid waste pump after 2 minutes and allow the temperature to fall up to 250° in both combustion chamber and secondary chamber
- Stop the scrubber and quencher pump
- Do not switch off the auto burner motor (0.5 HP/0.25 HP) until temperature reach up to 250° C
- Stop ID Fan when temperature fall down to 150 - 200° C
- After the ID fan has been switched off stop all the other components/ control system within 5 minutes
- Drain, flush, & refill oil in crankase



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BELT LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with V-belt drives. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test to make sure that the power is off. Lock the control box and tag it.</li> <li>2. Lock down all machine components, and put them in a safe or neutral position.</li> <li>3. Remove the guard and inspect it for damage.</li> <li>4. Inspect the belt for excessive wear or damage, and replace as needed.</li> <li>5. Inspect the sheaves or sprockets for excessive wear or damage, and replace if worn (always wear gloves when inspecting metal parts to prevent cuts).</li> <li>6. Inspect other drive components (such as the bearings, shafts, etc).</li> <li>7. Inspect the static conductive grounding system, if present.</li> <li>8. Check the belt tension and adjust, as needed.</li> <li>9. Recheck the sheave or sprocket alignment and adjust, if necessary.</li> <li>10. Repeat the previous two steps as needed until tension and alignment are properly adjusted.</li> <li>11. Reinstall the belt guard.</li> <li>12. Turn on the power, and restart the drive.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CRANKSHAFT LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with crankshaft. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check for power to drive and drive connections</li> <li>2. Remove bearing cover and replace o-rings and/or oil seals.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>HOLDING TANK LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with holding tank. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internal &amp; External Visual Inspection</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <p><b>Supply Power Control and Power Back-Up Fan</b></p> <p>• <b>Visual and Mechanical Inspection</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect physical and mechanical condition</li> <li>2. Check for anchorage, alignment, grounding, and required clearances</li> <li>3. Verify that fuse sizes and types correspond to drawings</li> <li>4. Clean the unit</li> <li>5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Use of a low-resistance ohmmeter</li> <li>b. Verify tightness of accessible bolted electrical</li> <li>c. Perform a thermographic survey in accordance</li> </ol> </li> </ol> <p>• <b>Electrical Tests</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>2. Perform electrical tests for UPS system breakers</li> <li>3. Perform electrical tests for UPS system automatic transfer switches</li> <li>4. Perform electrical tests for UPS system batteries               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Measure intercell connection resistances</li> <li>b. Perform internal ohmic measurement tests</li> </ol> </li> </ol> <p>• <b>Test Values</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Electrical and mechanical interlock systems should operate in accordance with system design requirements</li> <li>6. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate values which deviate from those of similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value</li> <li>7. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm</li> <li>8. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Weeks</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Record suction/discharge performance of all measuring instruments (pressure or temperature gauge and flow meters)</li> <li>2. Record elapsed time meter readings</li> <li>3. Record amp readings if possible</li> <li>4. Test alarms for proper operation</li> <li>5. Perform basic electrical tests</li> <li>6. Checked or recorded electric motor load current</li> <li>7. Function test of lamp, relay, switch and push button</li> <li>8. Check the cable tightness</li> <li>9. Perform insulation test for power cable from MCB to the motor.</li> <li>10. Check for both major and minor alarm</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>COUPLING LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with coupling. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded condition of coupling guard</li> <li>2. Correct alignment ( Align the pump/motor coupling to allow for efficient torque transfer to the pump )</li> <li>3. Checked or recorded condition of coupling, coupling bolts, nuts, spring washers and their conformity to uniform size. Change grease in half coupling in case of gear type.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BURNER LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with burner. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function Check in accordance with logic sequence</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <p><b>DP type Flow Meter for Natural Gas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check orifice Inside diameter</li> <li>2. Function check dP reading in accordance with design range</li> <li>3. Record the linearity and repeatability</li> </ol> <p><b>Anubar / Flotube</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check visually for any crack, nick &amp; dent</li> </ol> <p><b>Liquid Waste Flow Meter</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function check the flow reading in accordance with design range</li> <li>2. Record the linearity and repeatability</li> </ol> <p><b>Level Switch / Level sensor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function check in accordance with design setting</li> </ol> <p><b>Programmable Logic Controller</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upload logic configuration</li> <li>2. Backup into both EWS and harddisk</li> <li>3. Check for any discrepancy setting</li> <li>4. Perform system diagnostic</li> <li>5. Check for both major and minor alarm</li> </ol> <p><b>Human Machine Interface</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Backup the HMI configuration</li> <li>2. Backup the trending</li> <li>3. Backup the alarm event</li> <li>4. Check for any discrepancy setting</li> </ol> <p><b>Control Panel</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function test of lamp, relay, switch and push button</li> <li>2. Function test of temperature indicator &amp; controller in accordance with design range</li> <li>3. Check the cable tightness</li> </ol>	



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>RELIEF VALVE LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with relief valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verify and record nameplate information and be sure to protect the nameplate while servicing the valve. This will prevent loss of important information.</li> <li>2. Check relief valve and adjust setting. Check the condition of seal wires. Seals will indicate who assembled/manufactured the PRV or the last repair organization to service the PRV.</li> <li>3. Visually inspect the PRV during disassembly. This is critical, and parts should be inspected per manufacturer instructions.</li> <li>4. Proper cleaning of parts is also vital, but overly aggressive cleaning methods may damage delicate or highly machined surfaces.</li> <li>5. It is also essential to follow the manufacturer's work instructions for assembly.</li> </ol> <p>Once the repair is completed, the testing should also follow strict guidelines: test media selection, test stand volume/design, gage calibration and selection, set point definition, temperature/back pressure corrections, accepted alternate test methods, set point tolerance, seat tightness standards, and field vs. shop testing.</p>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded bearing lubricant (for water contamination and sediments)</li> <li>2. Inspection of bearings (replace the bearings if necessary)</li> <li>3. Checked or recorded condition of bearing by sound and temperature</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>NOZZLE LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Monthly</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with nozzle. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Properly service system</li> <li>2. Adjust liner wash nozzle</li> <li>3. Oversized or worn nozzles will discharge a capacity, at the required pressure, greater than the pump capacity. This causes the pressure to drop until the nozzle capacity equals the delivered capacity of the pump. Recheck nozzle size and number of nozzles.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>2. Electrical Test - AC Induction motor, power cable, MCB &amp; Contactor</b></p> <p><b>Motor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>2. Perform insulation-resistance tests in accordance with ANSI/IEEE Standard 43. Test duration shall be for ten minutes. Calculate polarization index.</li> </ol> <p><b>Power Cable</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Perform insulation test for power cable form MCB to the motor</li> </ol> <p><b>MCB &amp; Contactor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>5. Perform insulation resistance tests for one minute on each poles, phase to phase and phase to ground with starter closed and across each open pole.</li> <li>6. Test motor protection device in accordance with manufacture's published data</li> <li>7. Perform contact / pole resistance test</li> <li>8. Test motor starter</li> </ol>	

**Maintenance Schedule**

**FILTER LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)**

**Interval**

**Done by**

**Annually**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with filter. Here is a brief check list:

1. Clean or replace filter
2. Check suction piping and supply tank for obstruction or partially closed valves

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check cap torque or replace bearings</li> <li>2. Replace damaged bearings</li> <li>3. Following items of Journal bearings :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) High spot (High Spots shall be scrapped)</li> <li>b) Condition of thrust bearing, lock nut and lock washer (in case lock washer found damaged and lock nut loose, shaft axial play shall be checked).</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>1. Motor, Power Cable, MCB &amp; Contactor Visual and Mechanical Inspection</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect physical and mechanical condition</li> <li>2. Inspect grounding</li> <li>3. Inspect exposed sections of power cables for physical damage and evidence of overheating</li> <li>4. Perform a thermographic survey</li> <li>5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Use of low-resistance ohmmeter</li> <li>b. Verify tightness of accessible bolted electrical connections by calibrated torque-wrench method in accordance with manufacturer's published data. In the absence of manufacturer's published data, use NETA Standard</li> </ol> </li> <li>6. Verify the application of appropriate lubrication and lubrication systems</li> <li>7. Verify the absence of unusual mechanical or electrical noise or signs of overheating</li> <li>8. Inspect MCB &amp; Contactor <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verify mechanical operation</li> <li>b. Inspect and adjust contact gap, wipe, alignment and pressure in accordance with manufacture publish data</li> <li>c. Use appropriate lubrication on moving current carrying parts and on moving and sliding</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>Test Values - Electrical Tests</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate any values that deviate from similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value.</li> <li>2. The dielectric absorption ratio or polarization shall be compared to previously obtained results and should not be less than 1.0. The recommended minimum insulation resistance (IR 1 min) test results in megohms should be corrected to 40° C. IR 1 min = 5 megohms for most machines and random-wound stator coils and formwound coils rated below 1 kV.</li> <li>3. If no evidence of distress or insulation failure is observed by the end of the total time of voltage application during the overpotential test, the test specimen is considered to have passed the test.</li> <li>4. Investigate phase-to-phase stator resistance values that deviate by more than five percent.</li> <li>5. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm</li> <li>6. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value</li> </ol>	



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect check valves and repair or replace</li> <li>2. Ensure lines are connected and open valve</li> <li>3. Inspect pump valves and repair or replace</li> <li>4. Clean valve</li> <li>5. Properly seat or repair valve</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>SEAL LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with seal. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjust or replace packing or damaged parts</li> <li>2. Replace piston seal</li> <li>3. Check oil level or replace oil seals</li> <li>4. Check and correct worn or damaged seals</li> <li>5. Install new seal kit. Increase frequency of service.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect valves and repair or replace</li> <li>2. Replace valve spring</li> <li>3. Repair/replace valve or re-seat</li> <li>4. Replace damaged/worn components</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>TI LIQUID WASTE FEEDING PUMP (34-G-2)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Monthly</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with Temperature Indicator (TI). Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check for snapping and continuity with a tester, and replace or reconnect the terminals</li> <li>2. Check the connection terminals and remove the cause of short-circuit</li> <li>3. Check the circuit of the thermocouple &amp; compensating lead wires and instrument</li> <li>4. Check the insulation, resistance, and repair or replace</li> <li>5. Function check temperature reading in accordance with design range</li> <li>6. Record the linearity and repeatability</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>PIPING QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Annually</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with piping. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect the pump for piping and check to ensure that all piping areas, especially shaft or connection, for leakage.</li> <li>2. Visually inspect the system for misalignment, correct as necessary.</li> </ol>	

**Maintenance Schedule**

**SHAFT QUENCHER PUMP (34-G-3)**

<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>

Following these recommended steps should help operators reduce problems with crankshaft. Here is a brief check list:

1. Check for power to drive and drive connections
2. Remove bearing cover and replace o-rings and/or oil seals.

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>2. Electrical Test - AC Induction motor, power cable, MCB &amp; Contactor</b></p> <p><b>Motor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>2. Perform insulation-resistance tests in accordance with ANSI/IEEE Standard 43. Test duration shall be for ten minutes. Calculate polarization index.</li> </ol> <p><b>Power Cable</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Perform insulation test for power cable form MCB to the motor</li> </ol> <p><b>MCB &amp; Contactor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>5. Perform insulation resistance tests for one minute on each poles, phase to phase and phase to ground with starter closed and across each open pole.</li> <li>6. Test motor protection device in accordance with manufacture's published data</li> <li>7. Perform contact / pole resistance test</li> <li>8. Test motor starter</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Weeks</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Record suction/discharge performance of all measuring instruments (pressure or temperature gauge and flow meters)</li> <li>2. Record elapsed time meter readings</li> <li>3. Record amp readings if possible</li> <li>4. Test alarms for proper operation</li> <li>5. Perform basic electrical tests</li> <li>6. Checked or recorded electric motor load current</li> <li>7. Function test of lamp,relay, switch and push button</li> <li>8. Check the cable tightness</li> <li>9. Perform insulation test for power cable from MCB to the motor.</li> </ol>	



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>COUPLING QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with coupling. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded condition of coupling guard</li> <li>2. Correct alignment ( Align the pump/motor coupling to allow for efficient torque transfer to the pump )</li> <li>3. Checked or recorded condition of coupling, coupling bolts, nuts, spring washers and their conformity to uniform size. Change grease in half coupling in case of gear type.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>Test Values - Electrical Tests</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate any values that deviate from similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value.</li> <li>2. The dielectric absorption ratio or polarization shall be compared to previously obtained results and should not be less than 1.0. The recommended minimum insulation resistance (IR 1 min) test results in megohms should be corrected to 40° C. IR 1 min = 5 megohms for most machines and random-wound stator coils and formwound coils rated below 1 kV.</li> <li>3. If no evidence of distress or insulation failure is observed by the end of the total time of voltage application during the overpotential test, the test specimen is considered to have passed the test.</li> <li>4. Investigate phase-to-phase stator resistance values that deviate by more than five percent.</li> <li>5. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm</li> <li>6. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>RELIEF VALVE QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with relief valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verify and record nameplate information and be sure to protect the nameplate while servicing the valve. This will prevent loss of important information.</li> <li>2. Check relief valve and adjust setting. Check the condition of seal wires. Seals will indicate who assembled/manufactured the PRV or the last repair organization to service the PRV.</li> <li>3. Visually inspect the PRV during disassembly. This is critical, and parts should be inspected per manufacturer instructions.</li> <li>4. Proper cleaning of parts is also vital, but overly aggressive cleaning methods may damage delicate or highly machined surfaces.</li> <li>5. It is also essential to follow the manufacturer's work instructions for assembly.</li> </ol> <p>Once the repair is completed, the testing should also follow strict guidelines: test media selection, test stand volume/design, gage calibration and selection, set point definition, temperature/back pressure corrections, accepted alternate test methods, set point tolerance, seat tightness standards, and field vs. shop testing.</p>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded bearing lubricant (for water contamination and sediments)</li> <li>2. Inspection of bearings (replace the bearings if necessary)</li> <li>3. Checked or recorded condition of bearing by sound and temperature</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <p><b>Supply Power Control and Power Back-Up Fan</b></p> <p>• <b>Visual and Mechanical Inspection</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect physical and mechanical condition</li> <li>2. Check for anchorage, alignment, grounding, and required clearances</li> <li>3. Verify that fuse sizes and types correspond to drawings</li> <li>4. Clean the unit</li> <li>5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Use of a low-resistance ohmmeter</li> <li>b. Verify tightness of accessible bolted electrical</li> <li>c. Perform a thermographic survey in accordance</li> </ol> </li> </ol> <p>• <b>Electrical Tests</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>2. Perform electrical tests for UPS system breakers</li> <li>3. Perform electrical tests for UPS system automatic transfer switches</li> <li>4. Perform electrical tests for UPS system batteries <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Measure intercell connection resistances</li> <li>b. Perform internal ohmic measurement tests</li> </ol> </li> </ol> <p>• <b>Test Values</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Electrical and mechanical interlock systems should operate in accordance with system design requirements</li> <li>6. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate values which deviate from those of similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value</li> <li>7. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm</li> <li>8. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>IMPELLER QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Annually</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with impeller. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect the impeller running clearance. the impeller housing.</li> <li>2. Inspect the impeller housing for excessive wear. If the wear is not excessive, perform impeller adjustment. If the wear is excessive, repair or replace</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check cap torque or replace bearings</li> <li>2. Replace damaged bearings</li> <li>3. Following items of Journal bearings :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) High spot (High Spots shall be scrapped)</li> <li>b) Condition of thrust bearing, lock nut and lock washer (in case lock washer found damaged and lock nut loose, shaft axial play shall be checked).</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <p><b>DP type Flow Meter for Natural Gas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check orifice Inside diameter</li> <li>2. Function check dP reading in accordance with design range</li> <li>3. Record the linearity and repeatability</li> </ol> <p><b>Anubar / Flotube</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check visually for any crack, nick &amp; dent</li> </ol> <p><b>Liquid Waste Flow Meter</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function check the flow reading in accordance with design range</li> <li>2. Record the linearity and repeatability</li> </ol> <p><b>Level Switch / Level sensor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function check in accordance with design setting</li> </ol> <p><b>Programmable Logic Controller</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upload logic configuration</li> <li>2. Backup into both EWS and harddisk</li> <li>3. Check for any discrepancy setting</li> <li>4. Perform system diagnostic</li> <li>5. Check for both major and minor alarm</li> </ol> <p><b>Human Machine Interface</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Backup the HMI configuration</li> <li>2. Backup the trending</li> <li>3. Backup the alarm event</li> <li>4. Check for any discrepancy setting</li> </ol> <p><b>Control Panel</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Function test of lamp, relay, switch and push button</li> <li>2. Function test of temperature indicator &amp; controller in accordance with design range</li> <li>3. Check the cable tightness</li> </ol>	



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect check valves and repair or replace</li> <li>2. Ensure lines are connected and open valve</li> <li>3. Inspect pump valves and repair or replace</li> <li>4. Clean valve</li> <li>5. Properly seat or repair valve</li> </ol>	

**Maintenance Schedule**

**SEAL QUENCHER PUMP (34-G-3)**

**Interval**

**Done by**

**3 Months**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with seal. Here is a brief check list:

1. Adjust or replace packing or damaged parts
2. Replace piston seal
3. Check oil level or replace oil seals
4. Check and correct worn or damaged seals
5. Install new seal kit. Increase frequency of service.

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>1. Motor, Power Cable, MCB &amp; Contactor Visual and Mechanical Inspection</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect physical and mechanical condition</li> <li>2. Inspect grounding</li> <li>3. Inspect exposed sections of power cables for physical damage and evidence of overheating</li> <li>4. Perform a thermographic survey</li> <li>5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Use of low-resistance ohmmeter</li> <li>b. Verify tightness of accessible bolted electrical connections by calibrated torque-wrench method in accordance with manufacturer's published data. In the absence of manufacturer's published data, use NETA Standard</li> </ol> </li> <li>6. Verify the application of appropriate lubrication and lubrication systems</li> <li>7. Verify the absence of unusual mechanical or electrical noise or signs of overheating</li> <li>8. Inspect MCB &amp; Contactor               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verify mechanical operation</li> <li>b. Inspect and adjust contact gap, wipe, alignment and pressure in accordance with manufacture publish data</li> <li>c. Use appropriate lubrication on moving current carrying parts and on moving and sliding</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE QUENCHER PUMP (34-G-3)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect valves and repair or replace</li> <li>2. Replace valve spring</li> <li>3. Repair/replace valve or re-seat</li> <li>4. Replace damaged/worn components</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>PIPING SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Annually</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with piping. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect the pump for piping and check to ensure that all piping areas, especially shaft or connection, for leakage.</li> <li>2. Visually inspect the system for misalignment, correct as necessary.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>SHAFT SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with crankshaft. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check for power to drive and drive connections</li> <li>2. Remove bearing cover and replace o-rings and/or oil seals.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>2. Electrical Test - AC Induction motor, power cable, MCB &amp; Contactor</b></p> <p><b>Motor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>2. Perform insulation-resistance tests in accordance with ANSI/IEEE Standard 43. Test duration shall be for ten minutes. Calculate polarization index.</li> </ol> <p><b>Power Cable</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Perform insulation test for power cable from MCB to the motor</li> </ol> <p><b>MCB &amp; Contactor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>5. Perform insulation resistance tests for one minute on each poles, phase to phase and phase to ground with starter closed and across each open pole.</li> <li>6. Test motor protection device in accordance with manufacture's published data</li> <li>7. Perform contact / pole resistance test</li> <li>8. Test motor starter</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Weeks</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Record suction/discharge performance of all measuring instruments (pressure or temperature gauge and flow meters)</li> <li>2. Record elapsed time meter readings</li> <li>3. Record amp readings if possible</li> <li>4. Test alarms for proper operation</li> <li>5. Perform basic electrical tests</li> <li>6. Checked or recorded electric motor load current</li> <li>7. Function test of lamp, relay, switch and push button</li> <li>8. Check the cable tightness</li> <li>9. Perform insulation test for power cable from MCB to the motor.</li> </ol>	



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>COUPLING SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with coupling. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded condition of coupling guard</li> <li>2. Correct alignment ( Align the pump/motor coupling to allow for efficient torque transfer to the pump )</li> <li>3. Checked or recorded condition of coupling, coupling bolts, nuts, spring washers and their conformity to uniform size. Change grease in half coupling in case of gear type.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>Test Values - Electrical Tests</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate any values that deviate from similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value.</li> <li>2. The dielectric absorption ratio or polarization shall be compared to previously obtained results and should not be less than 1.0. The recommended minimum insulation resistance (IR 1 min) test results in megohms should be corrected to 40° C. IR 1 min = 5 megohms for most machines and random-wound stator coils and formwound coils rated below 1 kV.</li> <li>3. If no evidence of distress or insulation failure is observed by the end of the total time of voltage application during the overpotential test, the test specimen is considered to have passed the test.</li> <li>4. Investigate phase-to-phase stator resistance values that deviate by more than five percent.</li> <li>5. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm</li> <li>6. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>RELIEF VALVE SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with relief valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verify and record nameplate information and be sure to protect the nameplate while servicing the valve. This will prevent loss of important information.</li> <li>2. Check relief valve and adjust setting. Check the condition of seal wires. Seals will indicate who assembled/manufactured the PRV or the last repair organization to service the PRV.</li> <li>3. Visually inspect the PRV during disassembly. This is critical, and parts should be inspected per manufacturer instructions.</li> <li>4. Proper cleaning of parts is also vital, but overly aggressive cleaning methods may damage delicate or highly machined surfaces.</li> <li>5. It is also essential to follow the manufacturer's work instructions for assembly.</li> </ol> <p>Once the repair is completed, the testing should also follow strict guidelines: test media selection, test stand volume/design, gage calibration and selection, set point definition, temperature/back pressure corrections, accepted alternate test methods, set point tolerance, seat tightness standards, and field vs. shop testing.</p>	

**Maintenance Schedule**

**BEARING SCRUBBER PUMP (34-G-4)**

**Interval**

**Done by**

**3 Months**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:

1. Checked or recorded bearing lubricant (for water contamination and sediments)
2. Inspection of bearings (replace the bearings if necessary)
3. Checked or recorded condition of bearing by sound and temperature

## CONTROL SYSTEM SCRUBBER PUMP (34-G-4)

**Interval**

**Done by**

**3 Months**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:

### **Supply Power Control and Power Back-Up Fan**

#### **• Visual and Mechanical Inspection**

1. Inspect physical and mechanical condition
2. Check for anchorage, alignment, grounding, and required clearances
3. Verify that fuse sizes and types correspond to drawings
4. Clean the unit
5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods:
  - a. Use of a low-resistance ohmmeter
  - b. Verify tightness of accessible bolted electrical
  - c. Perform a thermographic survey in accordance

#### **• Electrical Tests**

1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter
2. Perform electrical tests for UPS system breakers
3. Perform electrical tests for UPS system automatic transfer switches
4. Perform electrical tests for UPS system batteries
  - a. Measure intercell connection resistances
  - b. Perform internal ohmic measurement tests

#### **• Test Values**

5. Electrical and mechanical interlock systems should operate in accordance with system design requirements
6. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate values which deviate from those of similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value
7. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm
8. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>IMPELLER SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Annually</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with impeller. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect the impeller running clearance. the impeller housing.</li> <li>2. Inspect the impeller housing for excessive wear. If the wear is not excessive, perform impeller adjustment. If the wear is excessive, repair or replace</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check cap torque or replace bearings</li> <li>2. Replace damaged bearings</li> <li>3. Following items of Journal bearings :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) High spot (High Spots shall be scrapped)</li> <li>b) Condition of thrust bearing, lock nut and lock washer (in case lock washer found damaged and lock nut loose, shaft axial play shall be checked).</li> </ol> </li> </ol>	

## CONTROL SYSTEM SCRUBBER PUMP (34-G-4)

**Interval**

**Done by**

**3 Months**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:

### **DP type Flow Meter for Natural Gas**

1. Check orifice Inside diameter
2. Function check dP reading in accordance with design range
3. Record the linearity and repeatability

### **Anubar / Flotube**

1. Check visually for any crack, nick & dent

### **Liquid Waste Flow Meter**

1. Function check the flow reading in accordance with design range
2. Record the linearity and repeatability

### **Level Switch / Level sensor**

1. Function check in accordance with design setting

### **Programmable Logic Controller**

1. Upload logic configuration
2. Backup into both EWS and harddisk
3. Check for any discrepancy setting
4. Perform system diagnostic
5. Check for both major and minor alarm

### **Human Machine Interface**

1. Backup the HMI configuration
2. Backup the trending
3. Backup the alarm event
4. Check for any discrepancy setting

### **Control Panel**

1. Function test of lamp, relay, switch and push button
2. Function test of temperature indicator & controller in accordance with design range
3. Check the cable tightness



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect check valves and repair or replace</li> <li>2. Ensure lines are connected and open valve</li> <li>3. Inspect pump valves and repair or replace</li> <li>4. Clean valve</li> <li>5. Properly seat or repair valve</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>SEAL SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with seal. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjust or replace packing or damaged parts</li> <li>2. Replace piston seal</li> <li>3. Check oil level or replace oil seals</li> <li>4. Check and correct worn or damaged seals</li> <li>5. Install new seal kit. Increase frequency of service.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>1. Motor, Power Cable, MCB &amp; Contactor Visual and Mechanical Inspection</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect physical and mechanical condition</li> <li>2. Inspect grounding</li> <li>3. Inspect exposed sections of power cables for physical damage and evidence of overheating</li> <li>4. Perform a thermographic survey</li> <li>5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Use of low-resistance ohmmeter</li> <li>b. Verify tightness of accessible bolted electrical connections by calibrated torque-wrench method in accordance with manufacturer's published data. In the absence of manufacturer's published data, use NETA Standard</li> </ol> </li> <li>6. Verify the application of appropriate lubrication and lubrication systems</li> <li>7. Verify the absence of unusual mechanical or electrical noise or signs of overheating</li> <li>8. Inspect MCB &amp; Contactor               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verify mechanical operation</li> <li>b. Inspect and adjust contact gap, wipe, alignment and pressure in accordance with manufacture publish data</li> <li>c. Use appropriate lubrication on moving current carrying parts and on moving and sliding</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE SCRUBBER PUMP (34-G-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect valves and repair or replace</li> <li>2. Replace valve spring</li> <li>3. Repair/replace valve or re-seat</li> <li>4. Replace damaged/worn components</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BELT AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with V-belt drives. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test to make sure that the power is off. Lock the control box and tag it.</li> <li>2. Lock down all machine components, and put them in a safe or neutral position.</li> <li>3. Remove the guard and inspect it for damage.</li> <li>4. Inspect the belt for excessive wear or damage, and replace as needed.</li> <li>5. Inspect the sheaves or sprockets for excessive wear or damage, and replace if worn (always wear gloves when inspecting metal parts to prevent cuts).</li> <li>6. Inspect other drive components (such as the bearings, shafts, etc).</li> <li>7. Inspect the static conductive grounding system, if present.</li> <li>8. Check the belt tension and adjust, as needed.</li> <li>9. Recheck the sheave or sprocket alignment and adjust, if necessary.</li> <li>10. Repeat the previous two steps as needed until tension and alignment are properly adjusted.</li> <li>11. Reinstall the belt guard.</li> <li>12. Turn on the power, and restart the drive.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>SEAL AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with seal. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjust or replace packing or damaged parts</li> <li>2. Replace piston seal</li> <li>3. Check oil level or replace oil seals</li> <li>4. Check and correct worn or damaged seals</li> <li>5. Install new seal kit. Increase frequency of service.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>PACKING AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with packing cylinder . Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tighten the cylinder bolt, if the lubricating oil is still leaking, replace the packing cylinder</li> <li>2. Replace the packing cylinder</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>Test Values - Electrical Tests</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate any values that deviate from similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value.</li> <li>2. The dielectric absorption ratio or polarization shall be compared to previously obtained results and should not be less than 1.0. The recommended minimum insulation resistance (IR 1 min) test results in megohms should be corrected to 40° C. IR 1 min = 5 megohms for most machines and random-wound stator coils and formwound coils rated below 1 kV.</li> <li>3. If no evidence of distress or insulation failure is observed by the end of the total time of voltage application during the overpotential test, the test specimen is considered to have passed the test.</li> <li>4. Investigate phase-to-phase stator resistance values that deviate by more than five percent.</li> <li>5. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm</li> <li>6. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value</li> </ol>	



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>CONTROL SYSTEM AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Weeks</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Record suction/discharge performance of all measuring instruments (pressure or temperature gauge and flow meters)</li> <li>2. Record elapsed time meter readings</li> <li>3. Record amp readings if possible</li> <li>4. Test alarms for proper operation</li> <li>5. Perform basic electrical tests</li> <li>6. Checked or recorded electric motor load current</li> <li>7. Function test of lamp, relay, switch and push button</li> <li>8. Check the cable tightness</li> <li>9. Perform insulation test for power cable from MCB to the motor.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>COUPLING AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with coupling. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded condition of coupling guard</li> <li>2. Correct alignment ( Align the pump/motor coupling to allow for efficient torque transfer to the pump )</li> <li>3. Checked or recorded condition of coupling, coupling bolts, nuts, spring washers and their conformity to uniform size. Change grease in half coupling in case of gear type.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>WELDED JOINTS AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with welded joints . Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tighten the nut on the pipe joint. If the leak continues, replace the pipe.</li> <li>2. Open the problematic accessories and wrap the thread with a seal tape until a few turns, then attach it back in place</li> <li>3. Change discharge pipe or breathing pipe in the event of a leak</li> </ol>	

## CONTROL SYSTEM AIR COMPRESSOR & DRYER (34-K-4)

**Interval**

**Done by**

**3 Months**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:

### **Supply Power Control and Power Back-Up Fan**

#### **• Visual and Mechanical Inspection**

1. Inspect physical and mechanical condition
2. Check for anchorage, alignment, grounding, and required clearances
3. Verify that fuse sizes and types correspond to drawings
4. Clean the unit
5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods:
  - a. Use of a low-resistance ohmmeter
  - b. Verify tightness of accessible bolted electrical
  - c. Perform a thermographic survey in accordance

#### **• Electrical Tests**

1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter
2. Perform electrical tests for UPS system breakers
3. Perform electrical tests for UPS system automatic transfer switches
4. Perform electrical tests for UPS system batteries
  - a. Measure intercell connection resistances
  - b. Perform internal ohmic measurement tests

#### **• Test Values**

5. Electrical and mechanical interlock systems should operate in accordance with system design requirements
6. Compare bolted connection resistance values to values of similar connections. Investigate values which deviate from those of similar bolted connections by more than 50 percent of the lowest value
7. Insulation-resistance values for power cables connected to the motor should be comparable to previously obtained results and similar circuits but not less than two (2) megaohm
8. Microhm or dc millivolt drop values for MCB should not exceed the high levels of the normal range as indicated in the manufacturer's published data. If manufacturer's data is not available, investigate values that deviate from adjacent poles or similar breakers by more than 50 percent of the lowest value

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>RELIEF VALVE AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with relief valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verify and record nameplate information and be sure to protect the nameplate while servicing the valve. This will prevent loss of important information.</li> <li>2. Check relief valve and adjust setting. Check the condition of seal wires. Seals will indicate who assembled/manufactured the PRV or the last repair organization to service the PRV.</li> <li>3. Visually inspect the PRV during disassembly. This is critical, and parts should be inspected per manufacturer instructions.</li> <li>4. Proper cleaning of parts is also vital, but overly aggressive cleaning methods may damage delicate or highly machined surfaces.</li> <li>5. It is also essential to follow the manufacturer's work instructions for assembly.</li> </ol> <p>Once the repair is completed, the testing should also follow strict guidelines: test media selection, test stand volume/design, gage calibration and selection, set point definition, temperature/back pressure corrections, accepted alternate test methods, set point tolerance, seat tightness standards, and field vs. shop testing.</p>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded bearing lubricant (for water contamination and sediments)</li> <li>2. Inspection of bearings (replace the bearings if necessary)</li> <li>3. Checked or recorded condition of bearing by sound and temperature</li> </ol>	

**Maintenance Schedule**

**COOLER AIR COMPRESSOR & DRYER (34-K-4)**

**Interval**

**Done by**

**6 Months**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with cooler . Here is a brief check list:

- 1. Clean
- 2. Repair or replace

## CONTROL SYSTEM AIR COMPRESSOR & DRYER (34-K-4)

Interval	Done by
3 Months	MECHANIC

Following these recommended steps should help operators reduce problems with control system. Here is a brief check list:

### **DP type Flow Meter for Natural Gas**

1. Check orifice Inside diameter
2. Function check dP reading in accordance with design range
3. Record the linearity and repeatability

### **Anubar / Flotube**

1. Check visually for any crack, nick & dent

### **Liquid Waste Flow Meter**

1. Function check the flow reading in accordance with design range
2. Record the linearity and repeatability

### **Level Switch / Level sensor**

1. Function check in accordance with design setting

### **Programmable Logic Controller**

1. Upload logic configuration
2. Backup into both EWS and harddisk
3. Check for any discrepancy setting
4. Perform system diagnostic
5. Check for both major and minor alarm

### **Human Machine Interface**

1. Backup the HMI configuration
2. Backup the trending
3. Backup the alarm event
4. Check for any discrepancy setting

### **Control Panel**

1. Function test of lamp, relay, switch and push button
2. Function test of temperature indicator & controller in accordance with design range
3. Check the cable tightness



<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>FILTER AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Annually</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with filter. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clean or replace filter</li> <li>2. Check suction piping and supply tank for obstruction or partially closed valves</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>BEARING AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>2 Years</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with bearing. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check cap torque or replace bearings</li> <li>2. Replace damaged bearings</li> <li>3. Following items of Journal bearings :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) High spot (High Spots shall be scrapped)</li> <li>b) Condition of thrust bearing, lock nut and lock washer (in case lock washer found damaged and lock nut loose, shaft axial play shall be checked).</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>DRYER AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with dryer . Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checked or recorded dryer (for water content in the air )</li> <li>2. Inspection of dryer (replace dryer if necessary)</li> <li>3. Visually inspect the system for corrosion, correct as necessary.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>2. Electrical Test - AC Induction motor, power cable, MCB &amp; Contactor</b></p> <p><b>Motor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>2. Perform insulation-resistance tests in accordance with ANSI/IEEE Standard 43. Test duration shall be for ten minutes. Calculate polarization index.</li> </ol> <p><b>Power Cable</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Perform insulation test for power cable from MCB to the motor</li> </ol> <p><b>MCB &amp; Contactor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Perform resistance measurements through bolted connections with a low-resistance ohmmeter</li> <li>5. Perform insulation resistance tests for one minute on each poles, phase to phase and phase to ground with starter closed and across each open pole.</li> <li>6. Test motor protection device in accordance with manufacture's published data</li> <li>7. Perform contact / pole resistance test</li> <li>8. Test motor starter</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>VALVE AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>3 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect check valves and repair or replace</li> <li>2. Ensure lines are connected and open valve</li> <li>3. Inspect pump valves and repair or replace</li> <li>4. Clean valve</li> <li>5. Properly seat or repair valve</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>PIPING AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Annually</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with piping. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect the pump for piping and check to ensure that all piping areas, especially shaft or connection, for leakage.</li> <li>2. Visually inspect the system for misalignment, correct as necessary.</li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>ELECTRIC MOTOR AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>6 Months</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with electric motor. Here is a brief check list:</p> <p><b>1. Motor, Power Cable, MCB &amp; Contactor Visual and Mechanical Inspection</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspect physical and mechanical condition</li> <li>2. Inspect grounding</li> <li>3. Inspect exposed sections of power cables for physical damage and evidence of overheating</li> <li>4. Perform a thermographic survey</li> <li>5. Inspect bolted electrical connections for high resistance using one of the following methods :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Use of low-resistance ohmmeter</li> <li>b. Verify tightness of accessible bolted electrical connections by calibrated torque-wrench method in accordance with manufacturer's published data. In the absence of manufacturer's published data, use NETA Standard</li> </ol> </li> <li>6. Verify the application of appropriate lubrication and lubrication systems</li> <li>7. Verify the absence of unusual mechanical or electrical noise or signs of overheating</li> <li>8. Inspect MCB &amp; Contactor               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Verify mechanical operation</li> <li>b. Inspect and adjust contact gap, wipe, alignment and pressure in accordance with manufacture publish data</li> <li>c. Use appropriate lubrication on moving current carrying parts and on moving and sliding</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Maintenance Schedule</b>	
<b>PISTON/ROD AIR COMPRESSOR &amp; DRYER (34-K-4)</b>	
<b>Interval</b>	<b>Done by</b>
<b>Monthly</b>	<b>MECHANIC</b>
<p>Following these recommended steps should help operators reduce problems with piston / rods. Here is a brief check list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check piston rod packing for leaks and for blowby at gland. Repair or replace as necessary per manufacturer's manual.</li> </ol>	



**Maintenance Schedule**

**VALVE AIR COMPRESSOR & DRYER (34-K-4)**

**Interval**

**Done by**

**2 Years**

**MECHANIC**

Following these recommended steps should help operators reduce problems with valve. Here is a brief check list:

1. Inspect valves and repair or replace
2. Replace valve spring
3. Repair/replace valve or re-seat
4. Replace damaged/worn components

**LAMPIRAN VII**  
**TABEL PERBANDINGAN**

PERBANDINGAN MAINTENANCE TASK SEBELUM DAN SESUDAH DI RCM				
NO	PM SEBELUM DI RCM	INTERVAL	PM HASIL RCM	INTERVAL
1	Check belt tension 34-G-2	6 months	Workpackage Belt	3 months
2	Drain, flush, & refill oil in crankase 34-G-2	6 months	Standard Operating Procedure	3 months
3	Internal inspection 34-G-2	2 years	Workpackage 34-G-2	According to equipment
4	Liquid Waste Charging Pump Motor 34-G-2	annually	Workpackage electric motor 34-G-2	6 months
5	Internal & External Visual Inspection Holding tank	2 years	Workpackage Holding tank	3 months
6	Burner 34-G-2 :	annually	Workpackage Burner	6 months
	Function Check in accordance with logic sequence			
7	Supply Power Control and Power Back-Up Fan	annually	Workpackage Control System	3 months
9	Drain, flush & refill, oil in bearing housing 34-G-3	6 months	Workpackage Bearing	3 months
	Check Clearances & Record 34-G-3	annually	Workpackage 34-G-3	According to equipment
	a. Check Axial Movement			
	b. Check Radial Clearances			
	Check Coupling Condition & Alignment Reading (realign as necessary)	annually	Workpackage Coupling	3 months
	Check Vibration of Pump & Motor after annual PM	annually	Workpackage 34-G-3	According to equipment
Internal Inspection	2 years	Workpackage 34-G-3	According to equipment	
10	Drain, flush & refill, oil in bearing housing 34-G-4	6 months	Workpackage Bearing	3 months
	Check Clearances & Record 34-G-4	annually	Workpackage 34-G-4	According to equipment
	a. Check Axial Movement			
	b. Check Radial Clearances			
	Check Coupling Condition & Alignment Reading (realign as necessary)	annually	Workpackage Coupling	3 months
	Check Vibration of Pump & Motor after annual PM	annually	Workpackage 34-G-4	According to equipment
Internal Inspection	2 years	Workpackage 34-G-4	According to equipment	
11	PM Task Air Compressor dilakukan setahun sekali	annually	Workpackage 34-K-4	According to equipment
12	<b>Instrument</b>			
	1. Thermocouple :	6 months	Workpackage TI	3 months
	a. Function Check temperature reading in accordance with design range	6 months , annually for orifice	Workpackage Control System	3 months
	b. Record the linearity and repeatability			
	2. DP type Flow Meter for Natural Gas			
	a. Check Orifice Inside Diameter			
b. Function check dP reading in accordance with design range				

PERBANDINGAN MAINTENANCE TASK SEBELUM DAN SESUDAH DI RCM				
NO	PM SEBELUM DI RCM	INTERVAL	PM HASIL RCM	INTERVAL
12	c. Record the linearity and repeatability	annually	Workpackage Control System	3 months
	3. Anubar / Flotube			
	a. Check visually for any crack, nick & dent	6 months		
	4. Liquid Waste Flow Meter			
	a. Function check the flow reading in accordance with design range	6 months		
	b. Record the linearity and repeatability			
	5. Level Switch / Level sensor	6 months		
	a. Function check in accordance with design setting			
	6. Programmable Logic Controller	6 months		
	a. Upload logic configuration			
	b. Backup into both EWS and harddisk			
	c. Check for any discrepancy setting			
	d. Perform system diagnostic			
	e. Check for both major and minor alarm	6 months		
	7. Human Machine Interface			
	a. Backup the HMI configuration			
	b. Backup the trending			
	c. Backup the alarm event	6 months		
	d. Check for any discrepancy setting			
	8. Control Panel			
a. Function test of lamp, relay, switch and push button	6 months			
b. Function test of temperature indicator & controller in accordance with design range				
c. Check the cable tightness				