



**MAGANG INDUSTRI - VM 191667**

**USULAN PERENCANAAN JADWAL PREVENTIF  
MAINTENANCE PADA MESIN REVERSE OSMOSIS (RO)  
DI PT.ANEKA RIMBA INDONUSA**

**MUHAMMAD YUSUF ALFARIZI  
10211710013010**

**Dosen Pembimbing  
Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT**

**Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi  
Energi Departemen Teknik Mesin Industri  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember 2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Atim Sugianto  
Jabatan : Direktur Utama

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Muhammad Yusuf Alfarizi  
NRP : 10211710013010  
Prodi : S1 Terapan Konversi

Energi Telah menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan : PT. Aneka Rimba Indonusa  
Alamat Perusahaan : Desa KM 30.6, Wringinanom,  
Sidomoro, Sumengko, Kec.  
Wringinanom, Kabupaten Gresik,  
Jawa Timur 61176  
Bidang : Maintenance  
Waktu Pelaksanaan : 2 November 2020 – 2 Februari 2021

Gresik , 02 Februari 2021



Atim Sugianto

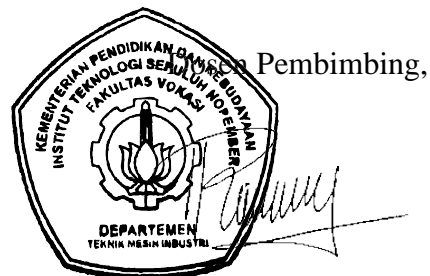
## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang Industri dengan judul

# PERENCANAAN JADWAL PREVENTIF MAINTENANCE PADA MESIN REVERSE OSMOSIS DI PT.ANEKA RIMBA INDONUSA

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri Industri Fakultas  
Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pada tanggal 6 Februari 2021



Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT

## KATA PENGANTAR

Segala puji penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat-nya penyusun dapat melaksanakan Magang Industri dan dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini. praktek kerja lapangan ini merupakan pelaksanaan dari kurikulum Pendidikan yang pada kali ini dilaksanakan di PT. ANEKA RIMBA INDONUSA pada tanggal 02 November 2020 – 02 Februari 2021.

Pelaksanaan Magang Industri ini bertujuan untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh penyusun saat kuliah dengan keadaan dunia kerja yang sebenarnya. sehingga setelah lulus kuliah diharapkan mampu menerapkan ilmu yang telah diperoleh.

Laporan Magang Industri ini merupakan deskriptif keseluruhan kegiatan penyusun selama empat bulan dan sebagai referensi bagi pembaca agar memperoleh tambahan ilmu pengetahuan tentang PT. ANEKA RIMBA INDONUSA

Selama Melaksanakan Magang Industri dan Menyusun Laporan saya telah banyak memperoleh bantuan baik secara moril maupun materi, untuk itu penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya seingga penyusun dapat menyelesaikan kegiatan Magang Industri dengan baik.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga kegiatan lapangan di dapat berjalan dengan lancar.
3. Bapak Solikul Alim Selaku pembimbing lapangan di PT. ANEKA RIMBA INDONUSA
4. Bapak Dr, Ir. Heru Mirmanto, MT Selaku Kepala Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri ITS
5. Bapak Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing Magang Industri Departemen Teknik Mesin Industri ITS
6. Ibu Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T. Selaku Koordinator Magang Industri Departemen Teknik Mesin Industri ITS

Dengan menyadari atas terbatasnya ilmu yang saya miliki apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan laporan Magang Industri ini penyusun sangat mengharapkan kritik ataupun saran yang membangun.

## DAFTAR ISI

<b>BAB I</b> .....	6
<b>PENDAHULUAN</b> .....	6
<b>1.1 Profil Perusahaan</b> .....	6
<i>1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan</i> .....	7
<b>1.2 Lingkup Kerja</b> .....	8
<b>BAB II</b> .....	10
<b>KAJIAN TEORI</b> .....	10
<b>2.1 Sistem Pemeliharaan</b> .....	10
<b>2.3 Preventive Maintenance</b> .....	11
<b>2.4 Jadwal Maintenance</b> .....	11
<b>2.5 Fault Tree Analysis</b> .....	12
<b>2.6 Reverse Osmosis (RO)</b> .....	13
<b>BAB III</b> .....	16
<b>AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDSUTRI</b> .....	16
<b>3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri</b> .....	16
<b>3.2 Relevansi Teori dan praktek</b> .....	20
<b>3.3 Permasalahan</b> .....	20
<b>BAB IV</b> .....	22
<b>REKOMENDASI</b> .....	22
<b>4.1 Analisis dan Pembahasan</b> .....	22
<b>4.2.1 Data kerusakan Mesin Reverse Osmosis</b> .....	22
<b>4.2 Usulan jadwal Preventive Maintenance</b> .....	23
<b>4.3 Kesimpulan</b> .....	24
<b>4.4 SARAN</b> .....	25
<b>BAB V</b> .....	26
<b>PEMBAHASAN</b> .....	26
<b>5.1 Preventive Maintenance mesin Reversi Osmosis</b> .....	26

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Profil Perusahaan

PT. Aneka Rimba Indonusa (ARI) didirikan pada tahun 1998 dan telah berkembang menjadi salah satu perusahaan furnitur berorientasi ekspor yang paling terkenal di Indonesia. Sejak 2012, pengambilalihan perusahaan dilakukan oleh pemegang saham baru untuk membawa perusahaan pijakan yang lebih kuat dalam hal bahan baku, pengetahuan produksi, manajemen keuangan, dan penyerapan teknologi terbaru. Terletak di Gresik, Indonesia, pabrik kami meliputi lahan seluas 7 hektar, dan mempekerjakan lebih dari 300 pekerja terampil untuk mendukung produksi. Selama bertahun-tahun, PT. Aneka Rimba Indonusa terus tumbuh dan berinvestasi pada mesin baru untuk meningkatkan produktivitas. Mulai dari hanya 1 jalur penggergajian kayu dan beberapa ruang pengeringan kiln, Kini PT. Aneka Rimba Indonusa telah berinvestasi lebih jauh ke dalam 2 jalur penggergajian kayu dan lebih banyak ruang pengeringan kiln. Selain peningkatan kapasitas produksi, peningkatan kualitas dan keragaman produk juga menjadi inti bisnis dari PT. Aneka Rimba Indonusa.. Tidak hanya kayu lunak, seperti Agathis, Pinus dan Mahoni, berbagai jenis kayu keras seperti Merbau / Kwila, Bangkirai / Balau, dan Kamper juga menjadi spesialis dari PT. Aneka Rimba Indonusa. Dalam hal memilih kayu, PT Aneka Rimba Indonusa memilih Kayu terbaik dari lingkungan yang lestari bekerja sama dengan Dinas Kehutanan dan PT. Aneka Rimba Indonusa membangun bisnis dengan kepedulian terhadap masa depan. Di PT Aneka Rimba Indonusa berkomitmen untuk memberikan produksi kayu solid berkualitas tinggi adapun Pruduksi Kayu yang diproduksi adalah *decking*, *lamella*, komponen pintu, komponen perumahan, papan laminasi sambungan jari, papan laminasi solid, S4S E4E, dan sebagainya. Berikut merupakan Logo dari PT. Aneka Rimba Indonusa.



**Gambar. 1.1 Logo Perusahaan**

### 1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

Adapun Visi dan Misi PT. Aneka Rimba Indonusa adalah :

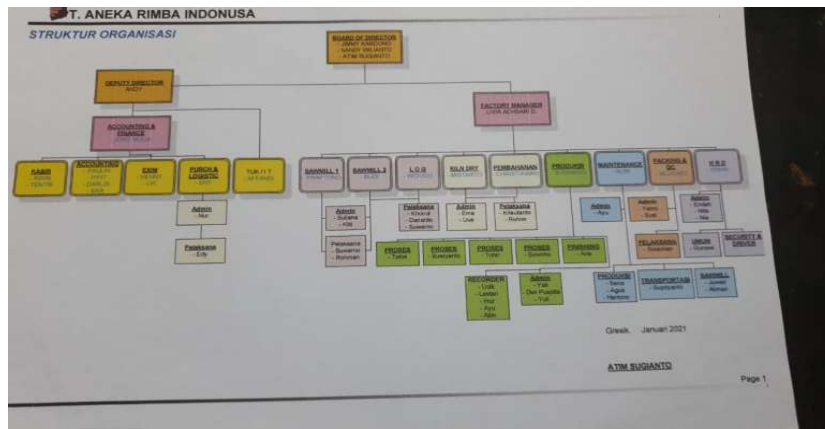
Visi :

*“ To be the market leader in the woodworking industry by providing high quality products, creating value for society, and supporting environmental sustainability.”*

Misi :

1. *Quality : A commitment to develop the quality of human resources and absorption of latest technology to produce high quality products.*
2. *Capacity : A commitment to increase the capacity and efficiency of the production gradually and consistently to encourage competitiveness*
3. *Safety : A commitment to improve the workplace health and safety to promote a safe and comfortable work environment.*

### 1.1.2 Struktur Organisasi



**Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT ANEKA RIMBA INDONUSA**

## 1.2 Lingkup Kerja

### 1.2.1 Lokasi Unit Kerja Praktik ( Magang Industri)

PT. Aneka Rimba Indonusa berlokasi di Desa KM 30.6, Wringinanom, Sidomoro, Sumengko, Kec. Wringinanom, Kabupaten Gresik, Jawa Timur, Indonesia. Berlokasi di Gresik yang merupakan kota Industri atau pemukiman Industri.



**Gambar 1. 3. Peta Lokasi PT. Aneka Rimba Indonusa**

### 1.2.2 Lingkup Penugasan

Dalam Magang Industri Mahasiswa tidak dibatasi dalam proses pembelajaran atau menganalisa sebuah permasalahan. Dengan dibimbing oleh Pembimbing lapangan yang memiliki jabatan sebagai kepala *Maintenannce* di PT. Aneka Rimba Indonusa. Agar lebih mempermudah dan tidak mengganggu proses produksi Mahasiswa Magang Industri memilih untuk lebih pada satu divisi atau Bidang *Maintenance* pada *Kiln Dry* dan *Boiler* untuk mempelajari dan mengamati proses *Maintenance* serta *equipment* pada *Kiln Dry* dan *Boiler*.

### 1.2.3 Rencana Penjadwalan Kerja

Mulai Magang di PT. Aneka Rimba Indonusa pada tanggal 02 November 2020 sampai dengan 02 Februari 2020. Dikarenakan Pandemi *Covid-19* maka jadwal Magang Industri yang dapat dilakukan pada hari kerja Senin – Sabtu, maka PT. Aneka Rimba memberlakukan batasan untuk jadwal Magang Industri dilakukan selama dua kali dalam seminggu dan dibatasi hanya dua orang mahasiswa yang dapat masuk kedalam perusahaan setiap jadwal Magang Industri.



Hari Kerja	Jam Kerja
Senin dan Kamis	09.00 WIB – 12.00 WIB

**Tabel 1. Rencana Penjadwalan Kerja**

## BAB II KAJIAN TEORI

### 2.1 Sistem Pemeliharaan

Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses didukung oleh peralatan atau *equipment* yang handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus mendapatkan perawatan yang teratur dan terencana. (Daryus,2007). Sedangkan tujuan dari dilakukannya pemeliharaan menurut Corder (1996) antar lain adalah :

1. Memperpanjang kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

### 2.2 Jenis- Jenis Pemeliharaan

Ditinjau dari saat pelaksanaan perawatan, dapat dibagi menjadi 10energy10s yakni perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*) dan perawatan yang tidak direncanakan (Corder,1992). Menjaga atau memastikan agar semua fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan dapat berfungsi dengan baik (*reliable*). Berikut merupakan penjelasan singkat Jenis-jenis pemeliharaan.

#### 2.2.1 Breakdown Maintenance

*Breakdown Maintenance* merupakan perbaikan dilaksanakan setelah adanya kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan atau mesin yang membuat mesin tersebut tidak beroperasi secara normal. *Breakdown Maintenance* merupakan hal yang harus di hindari karena dapat menyebabkan terganggunya proses produksi.

#### 2.2.2 Preventive Maintenance

*Preventive Maintenance* merupakan proses pemeliharaan yang dilaksanakan sebelum peralatan atau mesin mengalami rusak atau tidak berfungsi.

#### 2.2.3 Predictive Maintenance

*Predictive Maintenance* merupakan proses Pemeriksaan atau *monitoring* suatu gejala kerusakan dan kondisi peralatan atau mesin agar dapat diprediksi keruakan yang mungkin akan timbul.

#### 2.2.4 Corective Maintenance

*Corective Maintenance* merupakan Pemeliharaan dijadwalkan untukdikerjakanserta dilakukan penelitian lebih lanjut dari terjadinya suatu kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan.

#### 2.2.2 Improvement Program

*Imporvement Program* merupakan kegiatanModifikasi yang dilakukan sehubungan dengan seringnya suatu peralatan rusak atau gagal beroperasi.

## **2.3 Preventive Maintenance**

*Preventive Maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk: inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesinmesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

*Preventive maintenance* dibedakan atas dua kegiatan (Assauri, 1993), yaitu:

1. *Routine Maintenance*, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin, sebagai contoh adalah kegiatan pembersihan fasilitas dan peralatan, pemberian minyak pelumas atau pengecekan oli, serta pengecekan bahan bakar dan sebagainya.
2. *Periodic Maintenance*, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala. Perawatan berkala dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin produk tersebut sebagai jadwal kegiatan.

Tujuan *Preventive Maintenance* yakni menekan *downtime* (mesin jarang rusak), meningkatkan *life expectancy* peralatan, menekan *overtime cost*, menekan jumlah “*large scale repair*”, memperkecil *repair cost*, memperkecil jumlah produk yang cacat, serta meningkatkan kondisi keselamatan kerja. Terdapat tiga keputusan dalam penerapan *Preventive Maintenance*, yakni penentuan jumlah *sparepart* yang harus tersedia, penentuan seberapa sering harus dilakukan *Preventive Maintenance* pada sekelompok mesin, serta perencanaan dan pengendalian *Preventive Maintenance project* dalam skala besar

## **2.4 Jadwal Maintenance**

Jadwal Maintenance equipment terbagi menjadi tiga jenis yakni :

### **2.4.1 Maintenance jangka pendek**

Jadwal pemeliharaan peralatan produksi harian yang berupa pelumasan pada perataan yang digunakan saat produksi. Pemeliharaan ini dapat dilakukan oleh operator dari peralatan produksi dengan memberikan petunjuk pemeliharaan kepada operator.

### **2.4.2 Maintenance jangka sedang**

Pemeliharaan peralatan produksi bulanan yang disusun dari jadwal pemeliharaan tahunan yang dalam penyusunannya disesuaikan dengan jadwal produksi pada bulan yang bersangkutan sehingga tidak terjadi bentrokan.

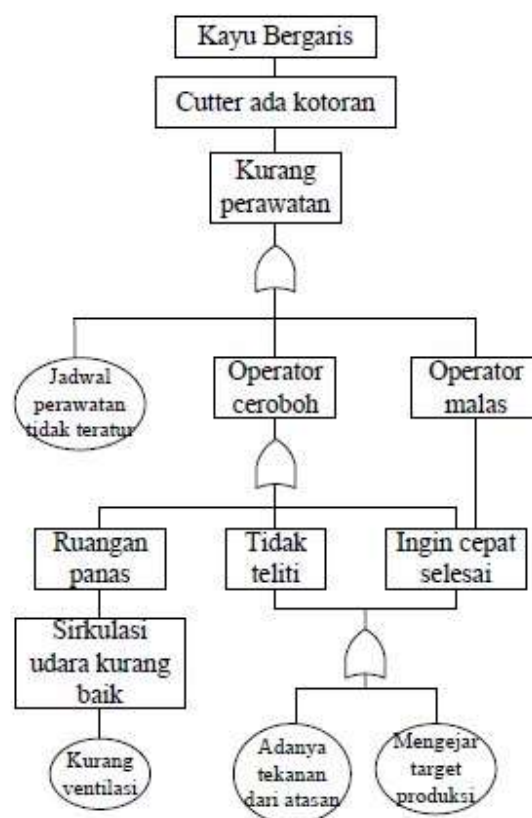
### **2.4.3 Maintenance Jangka Panjang**

Pemeliharaan yang mencakup pemeliharaan total atau sering dikenal dengan *overhaul*. Pemeliharaan ini memerlukan persiapan yang matang dalam satu tahun ke depan dengan melihat riwayat mesin disetiap

bulannya. Saat pelaksanaan *overhaul* ini tentunya peralatan produksi tidak dapat digunakan sama sekali sehingga dibutuhkan kecepatan dan ketepatan dalam pelaksanaan *overhaul*.

## 2.5 Fault Tree Analysis

Fault Tree Analysis merupakan sebuah analytical tool yang menerjemahkan secara grafik kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kegagalan dari sistem. Teknik ini berguna mendeskripsikan dan menilai kejadian di dalam sistem (Foster, 2004). Metode Fault Tree Analysis ini efektif dalam menemukan inti permasalahan karena memastikan bahwa suatu kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian yang ditimbulkan tidak berasal pada satu titik kegagalan. Fault Tree Analysis mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan yang melibatkan gerbang logika sederhana.









**Gambar 2.1** contoh aplikasi *fault tree analysis*

Berikut ini adalah prosedur dalam pengembangan model FTA :

1. Identifikasi “ *top event* “
2. Identifikasi “ *the second level events* “
3. Bangun pohon logic ( *tree logic* ) yang mungkin terjadi ( gunakan *AND* dan *OR Gate* )
4. Identifikasi “ *the lower level events* “
5. Lanjutkan proses pengembangan *tree logic* sampai ke level lain yang lebih detail

6. Perhitungkan nilai *tree logic* ( *quantify the tree logic* )

7. *Integrates with Design for Manufacturing & Assembly Techniques* Beberapa simbol yang umum digunakan dalam model FTA ini :

Simbol	Keterangan
	Top Event
	Logic Event OR
	Logic Event AND
	Transferred Event
	Undeveloped Event
	Basic Event

**Tabel 2.1** Keterangan Simbol pada *fault tree analysis*

## 2.6 Reverse Osmosis (RO)

Pensterilan air. Salah satu agar usia pakai mesin tersebut tidak menurun kualitas dan kuantitas maka diperlukannya kegiatan maintenance yang optimal. Dengan adanya kegiatan maintenance yang optimal maka diharapkan dapat membantu dalam meminimalkan ongkos maintenance.

Mesin reverses osmosis memiliki beberapa bagian yang harus mendapatkan perlakuan maintenance, dari hasil penelitian bagian yang sering mengalami service pada reverses osmosis adalah Softener, Multi media & Carbon filter serta continious de ionization atau elektroda de ionization. Frekwensi kerusakan paling tinggi dialami oleh bagian CDI/EDI. Dengan melakukan beberapa pengujian maka didapat kegiatan maintenance / penjadwalan yang optimal, dengan demikian didapat penghematan terhadap ongkos maintenance untuk RO Fm 1 sebesar 4,50 % sedangkan untuk RO Fm 2 sebesar 3,69 %.



**Gambar 2.2 Reverse Osmosis**  
Spesifikasi *Reverse Osmosis*

<i>Reverse Osmosis Type</i>	Mesin Brackish Water RO Kapasitas 5000 liter
<i>Year Build</i>	2019
<i>Steam output</i>	5000 liter/perjam
<i>Total Membrane</i>	4 Unit Membrane Filter
<i>Total Catridge Filter</i>	2 Unit Catridge Filter

**Tabel 2.2 Spesifikasi Reverse Osmosis**

Perancangan sistem maintenance yang baik seharusnya sudah diikutsertakan sejak awal perancangan sistem produksi di mulai. Ruang lingkup sistem maintenance cukup luas tidak hanya menyangkut langsung peralatan produksi tetapi juga menyangkut sarana dan pra sarana lainnya yang ada kaitannya langsung maupun tidak langsung dengan sistem produksi.

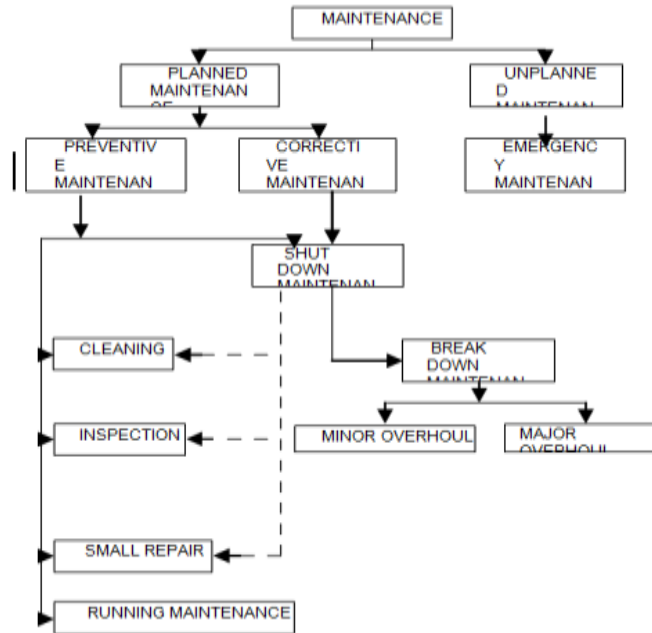
Secara garis besar maintenance dapat diklasifikasikan dalam planned Maintenance (terencana) dan Unplanned (tidak terencana). Dalam planned maintenance terbagi lagi menjadi dua bagian yaitu :

Preventive and corrective maintenance. Yang termasuk Preventive maintenance adalah Cleaning, Inspection, Running Maintenance and shut down. Sedangkan yang termasuk ke dalam

Corrective maintenance adalah shut down and breakdown maintenance dimana di dalamnya sudah termasuk minor Overhaul dan mayor overhaul. Yang termasuk unplanned maintenance adalah emergency maintenance yang sifatnya sangat darurat .

Salah satu dari tujuan maintenance sendiri adalah untuk menemukan suatu tingkat keadaan yang menunjukkan gejala kerusakan sebelum alat-alat tersebut mengalami kerusakan yang fatal.

Oleh karena itu adanya suatu kegiatan yang menangani Maintenance untuk saat ini harus sudah ada di setiap perusahaan, apalagi perusahaan yang memiliki banyak menggunakan mesin, karena hal ini sangat diperlukan sekali. Pembagian tentang klasifikasi pekerjaan maintenance ini dapat digambarkan pada bagan sebagai berikut :



**Gambar 2.2 Klasifikasi preventif maintenance pada reverse osmosis**

## BAB III

### AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDSUTRI

#### 3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri

Mekanisme/proses kerja yang diamati ketika magang berupa tabel kegiatan dan paragraph yang berisi paparan kesimpulan kegiatan yang dilakukan selama 3 bulan, yang di mulai pada tanggal 02 November 2020 sampai dengan 02 Februari 2020.

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
1	2 November 2020	Pengarahan Magang Industri	Pengarahan mengenai Aturan pada Perusahaan
2	5 November 2020	Pengarahan Magang oleh Personalia	Pengarahan secara singkat tentang <i>overview</i> produksi pada PT. Aneka Rimba Indonusa
3	9 November 2020	Pengenalan Lokasi Magang Industri	Pengenalan dan penjelasan tentang Mesin Vital Produksi yang ada di PT. Aneka Rimba Indonusa Seperti : <i>Sawmill</i> , <i>Kiln Dry</i> , <i>Boiler</i> dan Produksi Serta pengarahan dari Kepala <i>Maintenance</i>
4	12 November 2020	Beraktivitas di pemesinan	Study kasus pada Mesin <i>SawMill</i> dan melihat proses pemotongan Kayu di <i>Sawmill 1</i>
5	16 November 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Studi Kasus pada Mesin Boiler Dengan kepala operator <i>Kiln Dry</i> dan Boiler



6	19 November 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Studi Kasus dan diskusi tentang mesin boiler dengan kepala operator Kiln Dry dan Boiler
7	23 November 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Diskusi dan Wawancara tentang permasalahan di Regu Kiln Dry dan Boiler dengan pekerja di PT Aneka Rimba Indonusa
8	27 November 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Studi Litelatur untuk Presentasi Magang Indsutri Bulan November
9	30 November 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Studi Litelatur untuk Presentasi Magang Indsutri Bulan November

**Tabel 3.1 Tabel Aktivitas Magang Bulan Pertama**

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
1	3 Desember 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Studi dan wawancara pada karyawan di regu Mesin <i>Boiler</i> PT. Aneka Rimba Indonusa
2	7 Desember 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Penyusunan <i>Power Point</i> dan diskusi perihal Presentasi Magang Industri
3	14 Desember 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Presentasi Magang Industri bersama dengan Kepala <i>Maintenance</i> dan Operator <i>Kiln dry</i> dan <i>Boiler</i>
4	17 Desember 2020	Beraktivitas di pemesinan	Studi pada <i>Water Filter</i> Mesin <i>Boiler</i>
5	17 Desember 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Studi pada <i>Water Filter</i> Mesin <i>Boiler</i>
6	26 – 28 Desember 2020	Beraktivitas di Pemesinan	Mengikuti Kegiatan <i>Overhaul</i> Mesin <i>Boiler</i> di PT. Aneka Rimba Indonusa

**Tabel 3.2 Aktivitas Magang Industri Bulan Kedua**

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
1	4 Januari 2021	Beraktifitas di Pemesinan	Mengikuti kegiatan di RO
2	7 Januari 2021	Beraktifitas di Pemesinan	Mengikuti kegiatan di RO
3	12 Januari 2021	Beraktifitas di Pemesinan	Mengikuti kegiatan <i>maintenance</i> di RO
4	15 Januari 2021	Beraktivitas di pemesinan	Mengikuti kegiatan di RO
5	18 Januari 2021	Beraktivitas di Pemesinan	Melihat kondisi Silo dan <i>screw</i>
6	22 Januari 2020	Beraktivitas di Pemesinan	diskusi tentang mesin boiler dengan kepala operator Kiln Dry dan Boiler

7	25 Januari – 29 Januari	Laporan magang	Menyelesaikan Laporan magang
---	-------------------------	----------------	------------------------------

**Tabel 3.3 Aktivitas Magang Industri Bulan Ketiga**

### 3.2 Relevansi Teori dan praktek

Suatu jadwal program perawatan perlu disiapkan dan harus ditaati dengan baik. Program perawatan harus dibuat secara lengkap dan terperinci menurut spesifikasi yang diperlukan, seperti adanya jadwal harian, mingguan, bulanan, tiap tiga bulan, tiap setengah tahun, setiap tahun dan sebagainya. Perawatan yang direncanakan dapat menghasilkan keuntungan-keuntungan sebagai berikut:

1. Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada peralatan bisa berkurang karena adanya sistem perawatan yang baik dan teratur.
2. Pelaksanaan perawatan tidak banyak mengganggu kegiatan produksi, sehingga hilangnya waktu produksi menjadi minimum.
3. Perawatan yang lebih sederhana dan teratur dapat mengurangi kemacetan produksi daripada adanya perawatan khusus yang mahal.
4. Perlengkapan dan suku cadang yang dibutuhkan lebih mudah terkontrol dan selalu tersedia bilaman diperlukan.

Sedangkan implementasi jadwal perawatan pada PT. Aneka Rimba Indonusa kurang maksimal, tidak adanya data dari *downtime* mesin yang sudah dilakukan sehingga tidak mengetahui nilai *realibility* dari mesin tersebut.

### 3.3 Permasalahan

PT. Aneka Rimba Indonusa merupakan perusahaan yang bergerak pada industri ekspor kayu. Ketepatan proses produksi dan kualitas hasil produksi merupakan hal yang diutamakan. Pada PT. Aneka Rimba Indonusa salah satunya pada mesin *reverse osmosis* kegiatan *preventive maintenance* tidak dilakukan secara terjadwal. Dan perawatan atau perbaikan pada mesin tersebut dilakukan ketika hanya ada kerusakan pada komponen. Data *downtime* dari komponen-komponen mesin pun tidak dituliskan secara rinci dan tepat. Secara teoritis hal ini kurang tepat sehingga dalam Magang industri ini mengusulkan penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin *reverse osmosis* menggunakan metode *Fault Tree Analysis* untuk menganalisis kerusakan. Kemudian menentukan komponen mesin pada bagian *reverse osmosis* yang sering mengalami kerusakan dan membuat penjadwalannya dan konsep *report maintenance*. Penjadwalan dan *report maintenance* yang

diharapkan dapat membantu mengetahui kehandalan mesin *reverse osmosis* dikemudian hari dan meningkatkan efisiensi produksi kayu di PT. Aneka Rimba Indonusa .

## BAB IV REKOMENDASI

### 4.1 Analisis dan Pembahasan

Pada sub bab ini akan membahas tentang penyusunan jadwal perawatan untuk mesin *reverse osmosis* di PT. Aneka Rimba Indonusa. Jadwal perawatan di susun setelah mengetahui komponen pada mesin *reverse osmosis* yang sering mengalami kerusakan dan menganalisa kerusakan dengan *fault tree analysis* . dengan batasan permasalahan :

1. Data yang digunakan adalah data *preventive maintenance* dari PT. Aneka Rimba Indonusa pada tahun 2019 tanpa keterangan *downtime* mesin sehingga tidak dapat menghitung MTTR dan MTTF pada mesin *reverse osmosis*.( *terlampir* ) .

#### 4.2.1 Data kerusakan Mesin Reverse Osmosis

Data ini diolah berdasakan Laporan *preventive maintenance reverse osmosis* PT. Aneka Rimba Indonusa

Bagian	Keterangan	Frekuensi	Tindakan
Reverse Osmosis	<i>Kuras tandon air baku</i>	31	perawatan
	<i>Ganti feedpump</i>	7	perbaikan
	<i>Bongkar dan bersihkan kerak dalam pipa</i>	5	perawatan
	<i>Bersihkan stick otomatis tandon 30 ton dan 20 ton</i>	8	perawatan
	<i>Perbaiki pulsa feeder/inject/ pompa obat RO</i>	2	perbaikan
	<i>Ganti Filter Catridge</i>	14	perbaikan
	<i>Perbaiki niple selang pressure yang bocor</i>	2	perbaikan
	<i>Bersihkan Impeller pompa dari kotoran</i>	7	perawatan
	<i>Bersihkan Sediment</i>	11	perawatan
	<i>Bersihkan Selang indikator air tandon bahan baku</i>	5	perawatan

	<i>Bersihkan panel controller RO</i>	9	perawatan
	<i>Perbaiki filter carbon yang bocor</i>	1	perbaikan
	<i>Ganti stop kran lama yang bocor</i>	1	perbaikan
	<i>Pasang conductivity monitor sensor panel RO</i>	1	perbaikan

**Tabel 4.1 Data kerusakan komponen Reverse Osmosis**

Menurut Tabel 4.1 komponen pada *reverse osmosis* yang sering dilakukan perawatan adalah *kuras tendon air baku* yang kotor sebanyak 31 kali selama 12 bulan. Kemudian komponen yang sering mengalami tindakan perbaikan adalah *Pergantian filter cartridge* pada *Reverse Osmosis* yang fungsinya adalah penyaring air murni untuk menghindari air kotor yang menyebabkan kerak pada *boiler*

#### 4.2 Usulan jadwal Preventive Maintenance

Perbaikan kerusakan komponen di *reverse osmosis* dapat direduksi dengan adanya jadwal *maintenance* dan mengetahui kondisi kehandalan mesin *reverse osmosis* . sehingga berdasarkan analisa kerusakan yang terjadi berikut merupakan usulan jadwal *maintenance* secara *routine* dan *periodic* dalam jangka pendek

Program Perawatan jangka pendek	Schedule Bulan 1-5			
	Week			
	1	2	3	4
check tandon air baku				
check Pressure feedpump				
check visual <i>pulsa feeder/inject/pompa obat RO</i>				
check visual <i>catridge filter</i>				
membersihkan <i>body compressor</i>				
check pelumas <i>pompa</i>				
check visual <i>sediment filter</i>				
ganti <i>filter membrane</i>				
bersihkan panel-panel				
bersihkan penyaring <i>membran filter</i>				
bersihkan stick otomatis air tandon				
bersihkan strainer pompa				

bersihkan tandon air baku				
Program perawatan jangka sedang	BULAN KE -6			
	day 1-2	day 3-4	day 5-6	day 7
Bongkar dan bersihkan catridge filter				
bersihkan Sediment filter				
Membersihkan filter catridge				
bersihkan area <i>sediment</i>				
kuras air pada <i>tandon air baku</i>				
<i>ready start up reverse osmosis</i>				

**Tabel 4.2 usulan jadwal preventif maintenance**

Jadwal usulan *preventive maintenance* disesuaikan dengan produksi perusahaan yang didapat dari wawancara operator reverse osmosis bahwa jadwal produksi lebih ringan pada bulan ke 6 produksi pada PT. Aneka Rimba Indonusa. Kegiatan pemeriksaan dan pembersihkan tendon air baku dilakukan secara berkala ketika *reverse osmosis* digunakan. Karena proses permunian air penting untuk mencegah terjadinya kerak pada boiler memiliki kondisi yang baik. Serta pemeriksaan dan pemeliharaan check visual/memonitoring dari setiap proses hasil penyaringan air yang bagus merupakan hal penting sehingga dapat mengetahui kondisi sebelum terjadinya kerusakan parah pada *boiler* yang akan mengalami kerak yang parah, harus diberlakukan *pergantian catridge* baru komponen yang membantu kinerja dari *reverse osmosis* karena salah satu faktor penyebab utamanya adalah kondisi kualitas air yang kotor.

### 4.3 Kesimpulan

1. Jadwal Kegiatan Pemeliharaan disesuaikan dengan jadwal produksi. Sehingga dapat hasil sesuai dengan tabel 4.2
2. Kegiatan pemeriksaan pressure feedpump melihat tekanan dan filter catridge pada *reverse osmosis* dilakukan secara berkala saat air yang dihasilkan akan menuju ke tandon air supply lalu ke *boiler* digunakan dikarenakan proses pengeringan kayu biasanya antara 7-14 hari tergantung dengan cuaca. Sehingga dapat mengetahui berapa suhu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan agar kayu tidak pecah . Serta pemeriksaan dan pemeliharaan yang rutin dari setiap komponen merupakan hal penting sehingga dapat mengetahui kondisi sebelum terjadinya kerusakan yang fatal.
3. Jadwal kegiatan pemeliharaan ini merupakan jadwal usulan baru dengan mempertimbangkan selama berjalan mesin *reverse osmosis* dianggap belum terjadi kerusakan .



4. *Cartridge Filter* yang sering mengalami *kotor* harus diberlakukan *pergantian* cartridge yang baru akan membantu karena salah satu penyebab utamanya adalah kondisi sumber air yang buruk karena sudah tercemar oleh limbah koran.

#### **4.4 SARAN**

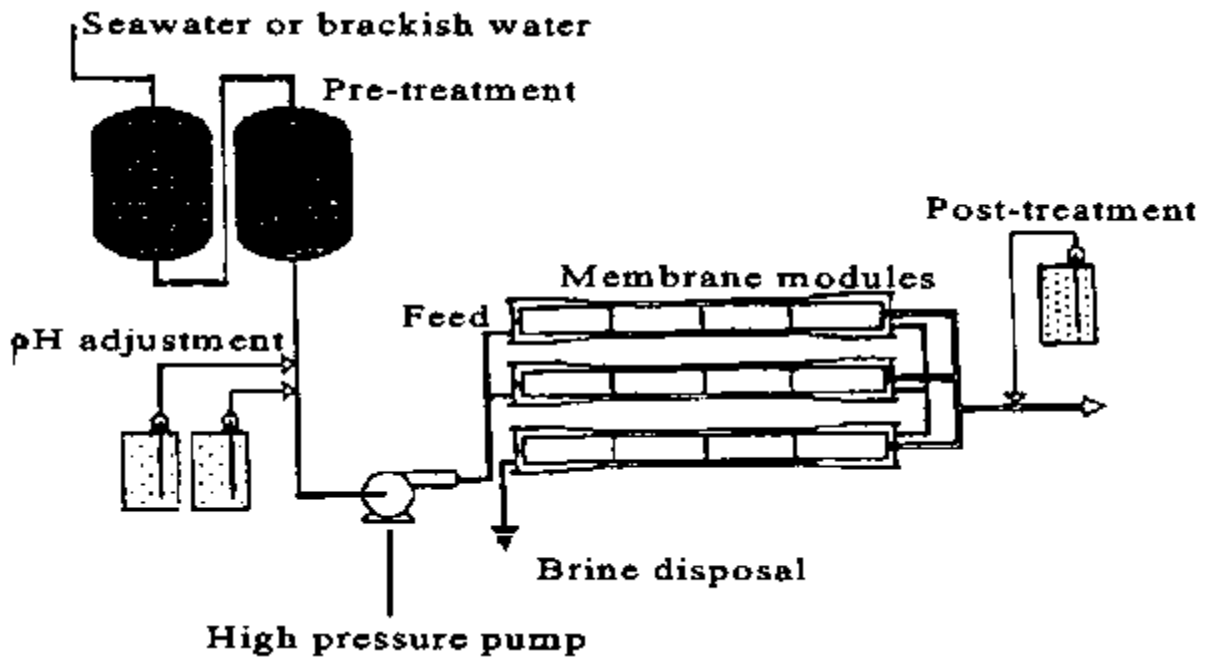
1. *Report* kegiatan pemeliharaan disertakan dengan waktu *downtimanya* agar dapat memperhitungkan kondisi kehandalan mesin.
2. Memperbaiki budaya kerja dengan terus memberikan laporan perawatan yang memuat detail kegiatan perawatan meliputi tanggal , kegiatan pemeliharaan , serta waktu pemeliharaan dan tidak menganggap bahwa seringnya proses perawatan adalah hal yang buruk.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Preventive Maintenance mesin Reversis Osmosis

Pada bab ini membahas tentang kegiatan *preventive maintenance* pada *reverse osmosis* menurut A.B.E.Environmental Provides Economical RO Preventive Maintenance Experienced A.B.E : *Reverse Osmosis (RO) Preventive Maintenance RO Maintenance – Troubleshooting*. berikut merupakan *reverse osmosis* yang dibahas.



Gambar 5.1 Overview Reverse Osmosis

Program pemeliharaan *reverse osmosis* sendiri terdiri dari inspeksi , *service*, perbaikan dan pergantian komponen fisik dari mesin sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Butuh pengawasan yang cermat terhadap *reverse osmosis* untuk mengantisipasi dan memperbaiki masalah sebelum melakukan pemadaman atau mempengaruhi kinerja dan *life time* dari *reverse osmosis* . Fondasi dari perencanaan pemeliharaan *reverse osmosis* adalah data historis dari pemeriksaan dan pemeliharaan. Ada beberapa hal utama untuk melakukan inspeksi atau pemeriksaan setiap hari oleh operator mesin *reverse osmosis* , diantaranya :

1. Kadar pH Air
2. Tekanan Air
3. Tekanan dan suhu *Feedwater*
4. Tekanan Pompa

## 5. Temperature kondensat

Dalam pelaksanaan *preventive maintenance* yang disiplin dan dilakukan semaksimal mungkin dapat mengurangi *cost* perbaikan dan perawatan serta meningkatkan kehandalan mesin. *Reverse osmosis* merupakan salah satu mesin vital ya sehingga harus dilakukan secara optimal untuk memperbaiki kendala yang ada. Berikut merupakan jadwal *preventive maintenance* mulai dari harian , bulan dan tahun .

## Example Maintenance Schedule

### Multimedia Filter

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
1.	Check Pressure Drop	every visit
2.	Back wash filter	as needed
3.	Check and adjust Controller	as needed

### Carbon Filter

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
4.	Test for chlorine	every visit
5.	Back wash filter	as needed
6.	Check and adjust Time Clock	as needed

### Water Softener

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
7.	Check Hardness	every visit
8.	Fill Brine Tank	as needed
9.	Regenerate Softener	as needed
10.	Check and adjust Time Clock	as needed

### 5 Micron Cartridge Pre-Filters

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
11.	Check Pressure Drop	every visit
12.	Log and replace cartridges	as needed

### Sequestering Agent Solution Feeder

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
13.	Log Chemical level	every visit
14.	Log Chemical addition	every visit
15.	Repair/rebuild chemical pump	as needed

### Reverse Osmosis Unit

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
16.	Log Product water profile*	every visit
17.	Log Feed profile*	every visit
18.	Log Brine profile*	every visit
19.	Log Inspection Report	every visit
20.	Log and Report Action Alerts (Profile: TDS, pH, Temperature, Pressure, Hardness, Rejections Rate, Recovery Rate, etc)	every visit

### Ultraviolet Sterilizers

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
21.	Log U.V. intensity reading	every visit
22.	Replace U.V. lamps	scheduled or at X%
23.	Micro-bio testing, giving the time and date	

### Sub Micron Cartridge Filters

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
24.	Check Pressure Drop	every visit
25.	Log and replace cartridges	as needed

### EDI/Portable Exchange Deionizers

	<u>Maintenance:</u>	<u>Frequency:</u>
26.	Log water quality	every visit
27.	Call and Log Exchanges	as needed
28.	Check for leaks	every visit

General: Check area, update logs, provide customer report

## 5.1 Tabel *Preventif* Maintenance



## DAFTAR PUSTAKA

Wahyuniardi, Rizki.2016”*Penentuan Interval Perawatan Dengan Menggunakan Model Age Replacement di PT. X*”. Universitas Pasudan.

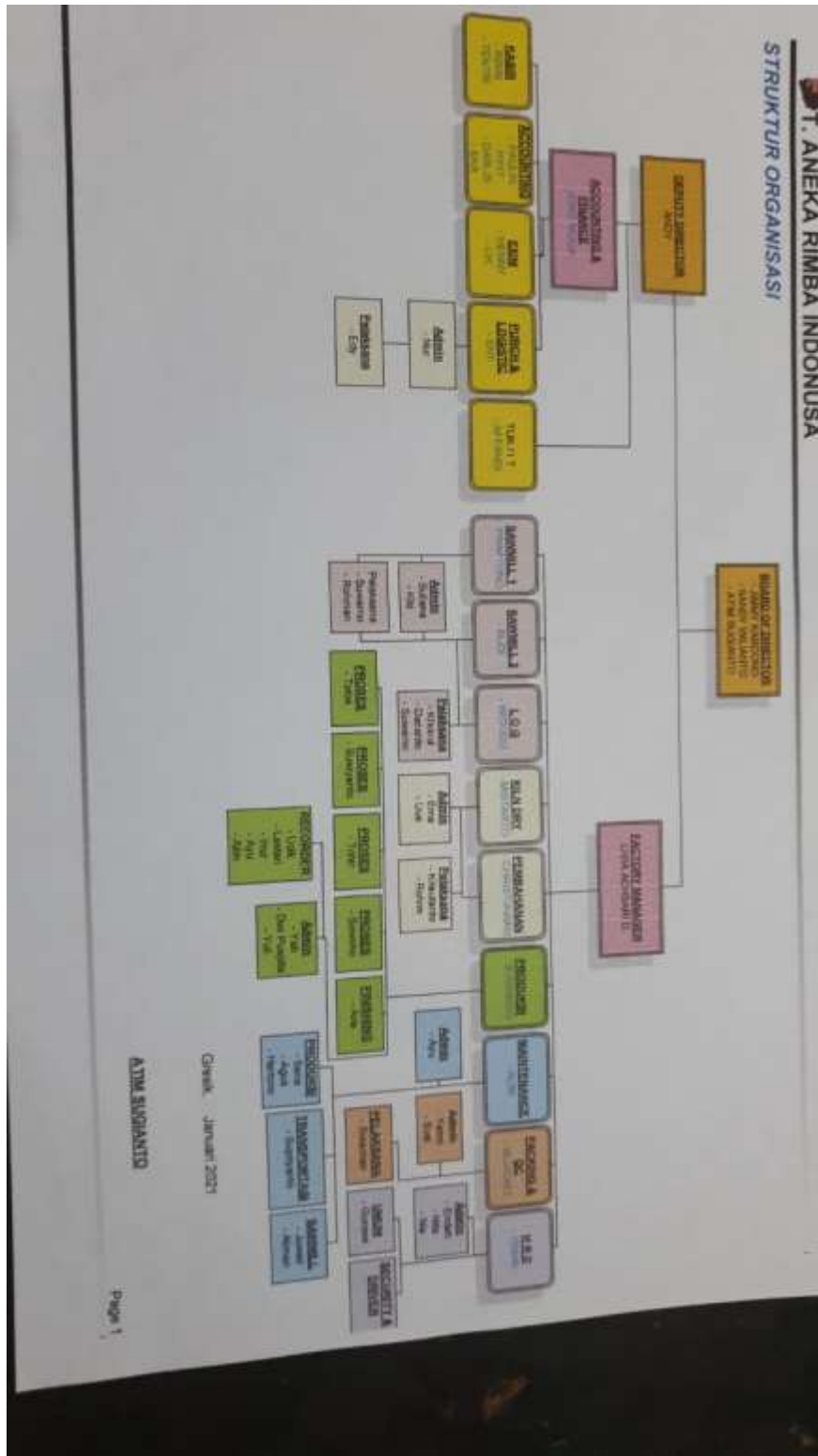
Nugroho, Andrian Dwi.2013”*Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance pada Mesin Milling dengan Metode Reliability*”. Universitas Indonesia.

Yanti, Vivi Tri.2015.”*Final Project The Implementation Of Preventive Maintenance Using Modularity Design Method on The Goss Machine In PT. ABC*”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Jardine, Andrew. K. S., Tsang, Albert H.C., 2006. “*Maintenance, Replacement, and reliability Theory and Applications*”, Hlm. 20-24, CRC Press Taylor and Francis Group, New York.

[http://abeenvironmental.ca/bulletins/RO\\_Service.pdf](http://abeenvironmental.ca/bulletins/RO_Service.pdf) ” Reverse Osmosis (RO) Preventive Maintenance RO Maintenance – Troubleshooting” . A.B.E.Environmental Provides Economical RO Preventive Maintenance

# LAMPIRAN





**Presentasi *Task 1***



***Multicyclone***





*Steam drum*



*Batu bata untuk furnance*



*Multiscrew*