



TESIS - TI185471

**PENJADWALAN MAINTENANCE PADA UNIT KILN  
DENGAN SIMULASI KEJADIAN DISKRIT: STUDI  
KASUS DI PT.X PABRIK TUBAN**

**ANGGORO LAILY BUDIONO  
02411850077019**

**Dosen Pembimbing**  
Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.,  
Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D

**PROGRAM MEGISTER  
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020**



**TESIS - TI185471**

**PENJADWALAN MAINTENANCE PADA UNIT KILN DENGAN  
SIMULASI KEJADIAN DISKRIT: STUDI KASUS DI PT.X PABRIK  
TUBAN**

**ANGGORO LAILY BUDIONO  
02411850077019**

**Dosen Pembimbing**

Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.,

Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D

**PROGRAM MEGISTER**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
**Magister Teknik (MT)**

Di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**ANGGORO LAILY BUDIONO**

**NRP: 02411850077019**

Tanggal Ujian: 3 Agustus 2020

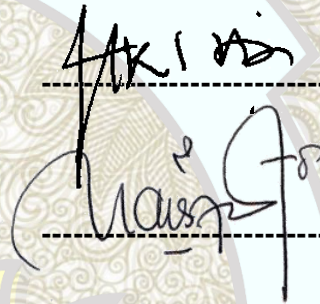
Periode Wisuda: September 2020

Disetujui Oleh:

**Pembimbing:**

1. Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.  
NIP: 197005231996011001

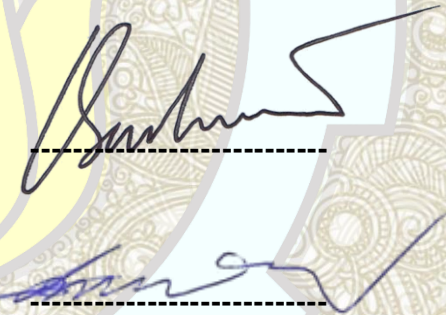
2. Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP: 197504081998022001



**Penguji:**

1. Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.E.  
NIP: 195503081979031000

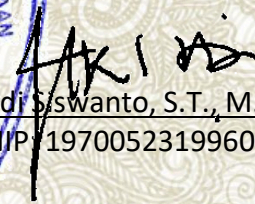
2. Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng., Ph.D., CSCP  
NIP: 196912311994121000



Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem



**Nurhadi Siswanto, S.T., M.S.I.E., Ph.D**  
NIP: 197005231996011001



**PENJADWALAN MAINTENANCE PADA UNIT KILN DENGAN  
SIMULASI KEJADIAN DISKRIT :  
STUDI KASUS DI PT. X PABRIK TUBAN**

Nama : Anggoro Laily Budiono  
NRP : 02411850077019  
Pembimbing : Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.,  
Ko-Pembimbing : Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D

**ABSTRAK**

Persaingan industri persemenan yang semakin ketat, menuntut perusahaan untuk melakukan upaya efisiensi. Efisiensi dapat dilakukan dengan menekan *opportunity cost* yang mungkin muncul didalam pengoperasian pabrik. *Opportunity cost* terjadi yang disebabkan antara lain pada penentuan jadwal pemeliharaan yang kurang tepat. *Availability* peralatan rendah dan *shortage* atau *surplus inventory* akan memunculkan biaya karena adanya keputusan penentuan jadwal yang kurang tepat. Kehandalan alat sering menjadi parameter dalam penentuan jadwal *preventive maintenance (PM)*. Namun pada sistem manufaktur yang kompleks, sulit untuk menerapkan pengukuran kehandalan ini. Sehingga selama ini penentuan jadwal pemeliharaan di PT.X dilakukan atas dasar perkiraan permintaan saja. Pada penelitian ini akan dibangun model untuk membantu dalam menentukan penjadwalan dengan tidak hanya berdasarkan permintaan, namun juga kondisi peralatan dimana kondisi peralatan terukur dari reliabilitas peralatan produksi.

Sistem industri semakin maju dan semakin kompleks, penerapan analisis matematis keandalan kurang praktis untuk menyelesaikan problem ini. Peneliti menggunakan simulasi sistem diskrit untuk menyelesaikan adanya interdependensi dan variabilitas yang ada di lapangan. Model kehandalan dibangun berdasarkan distribusi probabilitas waktu untuk perbaikan (*TTR/Time To Repair*) dan waktu antar kegagalan (*TTF/Time To Failure*) dari data kejadian masa lalu. Selanjutnya kesempatan waktu pemeliharaan (*Maintenance Opportunistic Time*) didefinisikan dari adanya kejadian kekurangan bahan baku, persediaan produk yang penuh atau jadwal pemeliharaan terencana. Semakin banyak waktu perbaikan yang beririsan dengan kesempatan waktu pemeliharaan maka semakin sering *opportunistic maintenance (OM)* terjadi. Semakin besar OM, semakin besar *availability* dan MTBF peralatan.

Penelitian ini menyajikan tiga skenario jadwal pemeliharaan untuk rencana tahun 2020. Skenario pertama dan kedua memiliki durasi yang sama, namun waktu mulai yang berbeda. Skenario ketiga memiliki durasi yang berbeda dengan skenario- skenario sebelumnya, namun waktu mulai yang sama dengan skenario

dua. Dari ketiga skenario ini dapat dilihat perubahan variable- variable respon yang menjadi perhatian manajemen. Variabel respon yang menjadi perhatian antara lain MTBF peralatan, *availability* peralatan, level persediaan dan *opportunity cost* yang muncul. Karena variabel respon ini merupakan parameter- parameter KPI (*Key Performance Indicator*), maka harapannya dengan model ini, manajemen dapat menentukan keputusan penjadwalan pemeliharaan lebih tepat dan mudah.

**Kata Kunci** : *Availability, opportunity cost, preventive maintenance, opportunity maintenance, simulasi*

## **MAINTENANCE SCHEDULING ON KILN UNITS WITH DISCRETE EVENTS SIMULATION: CASE STUDY IN PT. X TUBAN PLANT**

Name : Anggoro Laily Budiono  
NRP : 02411850077019  
Supervisor : Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.,  
Co-Supervisor : Nani Kurniati, S.T., M.T.,Ph.D

### **ABSTRACT**

Competition in the cement industry is increasing now, push companies to make efficiency efforts. Efficiency can be carried out by reducing the opportunity costs in plant operations. Opportunity costs occur because of the determination of an incorrect maintenance schedule. Low equipment availability and shortage or surplus inventory will induce costs because of the wrong decision for determining maintenance schedule. The reliability is often being a parameter in determining the preventive maintenance (PM) schedule. But in a complex manufacturing system, it is difficult to apply this reliability analysis. Until now, determination of maintenance schedule at PT.X is based on estimated demand only. In this research, a model will be built to determine the schedule maintenance, not only based on demand, but also the condition of the equipment that is measured from the equipment reliability.

Industrial systems are more advanced and complex now. The application of mathematical analysis of reliability is less practical to solve this problem. The researcher uses a discrete system simulation to solve interdependencies and variability in the field. The reliability model is built based on the distribution of the probability of time to repair (TTR / Time To Repair) and the time between failures (TTF / Time To Failure) from past event data. Furthermore, the opportunity for maintenance time (Maintenance Opportunistic Time) is defined from the occurrence of a shortage of raw materials, a high level of products inventory or a planned maintenance schedule. Two events, the arrival of repair and the arrival of opportunistic time, are intersect more frequently make OM (Opportunistic Maintenance) event occurs more frequently too. The greater OM event, make availability and MTBF of the equipment increase.

This study presents three maintenance schedule scenarios for forecasting 2020. The first and second scenarios have the same duration, but different starting times. The third scenario has a different duration from the previous scenarios, but the starting time is the same as the second scenario. From these three scenarios, it can be seen changes of response variables. Response variables include MTBF, availability, inventory levels and opportunity costs. Because this response variable is the KPI (Key Performance Indicator) parameters, it is hoped that with this model,

management can make maintenance scheduling decisions more precisely and easily.

**Keyword** : Availability, opportunity cost, preventive maintenance, opportunity maintenance, simulation



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam juga senantiasa penulis haturkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW.

Penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi Magister Teknik Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama proses pengerjaan, penulis juga telah menerima banyak dukungan, masukan, serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D. dan Ibu Nani Kurniati, ST., MT., Ph.D selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberikan arahan, masukan dan bimbingan selama pengerjaan tesis.
2. Bapak Dr.Eng. Erwin Widodo, S.T., M.Eng. dan Ibu Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji dalam seminar proposal tesis serta Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.E. dan Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng., Ph.D., CSCP selaku dosen penguji sidang tesis. Dosen- dosen penguji selalu memberikan saran dan pembenahan atas tesis ini yang jauh dari kata sempurna.
3. Bapak Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Pasca Sarjana Teknik Industri yang selalu memberikan pelayanan yang prima kepada mahasiswa pasca sarjana pada umumnya, dan mahasiswa KKI-SMI pada khususnya.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Industri ITS yang telah mendidik dan mengajarkan banyak ilmu dan pelajaran berharga kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Keluarga tercinta, Istri dan anak laki- laki saya, yang menjadi tujuan hidup saya. Orang Tua, Bapak M. Rodhi, Ibu Sri Nartati, Bapak Suryo, Ibu Ida yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, kasih sayang dan doa-doanya dari awal perkuliahan hingga penelitian ini selesai.

6. Rekan- rekan satu angkatan KKI SMI yang bersama- sama berjuang untuk menyelesaikan tugas belajar ini. Tidak mudah bekerja sambil belajar dan mengurus keluarga, namun Alkhamdulillah, kita semua dapat melalui dengan lancar. Dan terimakasih saya sampaikan kusus untuk Pak Zainal dan Pak Imron Gozali sebagai pemasok data kebutuhan tesis ini.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, atas segala bantuan dan doa dalam penyelesaian penelitian tesis ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan tersebut. Amin

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis masih merasa ada banyak kekurangan pada materi maupun penulisan. Untuk itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan dalam rangka perbaikan untuk penulis. Penulis juga berharap semoga laporan tesis ini dapat bermanfaat dan memberikan referensi kepada pembaca maupun penulis sendiri untuk kebutuhan penelitian yang akan datang.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	10
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Batasan Masalah .....	10
1.5 Manfaat Penelitian.....	11
1.6 Sistematika Penulisan.....	11
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>13</b>
2.1 <i>Reliability</i> .....	13
2.2 Ilmu Peluang.....	14
2.3 Distribusi Kegagalan .....	16
2.4 Reliability Block Diagram (RBD).....	19
2.5 Simulasi .....	22
2.5.1 Pengolahan Data Input .....	23
2.5.2 Verifikasi Model.....	24
2.5.3 Validasi Model .....	25
2.5.4 Analisa output.....	25
2.6 Sistem .....	27
2.7 Model Analisis Preventive dan Corective Maintenance.....	28
2.8 Optimasi Maintenance Berbasis Simulasi .....	36
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>38</b>
3.1 Flowchart Penelitian .....	38
3.2 Studi sistem dan Analisi Permasalahan .....	39
3.3 Pengumpulan Data.....	41
3.4 Pengolahan Data .....	42
3.5 Pembuatan Model Konseptual.....	43
3.6 Model Simulasi OM ( <i>Opportunistic Maintenance</i> ) .....	43
3.7 Perhitungan Jumlah Replikasi .....	43
3.8 Verifikasi dan Validasi Model Simulasi.....	44
3.9 Optimasi .....	45
3.10 Kesimpulan dan Saran .....	45
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>46</b>

4.1 Pengumpulan Data .....	46
4.1.1 Flowsheet Diagram .....	46
4.1.1 Operational Peralatan .....	47
4.1.2 Data Pemeliharaan .....	47
4.1.3 Data Permintaan Terak.....	48
4.1.4 Stock Awal Tahun.....	49
4.1.5 Kapasitas Produksi Kiln & Dome .....	49
4.2 Pengolahan Data.....	50
4.2.1 Fungsi Distribusi Kegagalan.....	50
4.2.2 Fungsi Distribusi Kapasitas Kiln .....	52
4.2.3 Penghitungan Biaya Mutasi dan Beli.....	52
<b>BAB 5 PENGEMBANGAN MODEL.....</b>	<b>54</b>
5.1 Konseptual Model .....	54
5.1.1 Data <i>Reliability</i> .....	55
5.1.2 Simulasi OM ( <i>Opportunistic Maintenance</i> ) Model .....	59
5.1.3 Optimasi .....	65
5.2 Pembuatan Model Simulasi dengan ARENA .....	69
5.2.1 Pembangkitan Kedatangan <i>Failure</i> .....	69
5.2.2 Pembangkitan Kedatangan Jadwal Pemeliharaan.....	69
5.2.3 Status Akhir Peralatan.....	70
5.2.4 Kalkulasi Data Output.....	71
5.3 Pembuatan Model Optimasi dengan SOLVER.....	72
<b>BAB 6 ANALISA HASIL .....</b>	<b>75</b>
6.1 Validasi Model OM Simulasi .....	75
6.2 Hasil Iterasi-1 .....	77
6.3 Hasil Iterasi-2 .....	84
6.4 Hasil Iterasi-3 .....	87
6.5 Perbandingan Kondisi Sekarang (Periode 1 jan- 31 juli 2020).....	90
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>99</b>
7.1 Kesimpulan .....	99
7.2 Saran.....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>103</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pembelian Terak .....	3
Gambar 1.2 Mutasi Terak .....	4
Gambar 1.3. Proses Pembuatan Semen (sumber : <i>japan cement association</i> ) .....	5
Gambar 1.4 Skema Operasi Pabrik Tuban .....	6
Gambar 2.1. Seri Diagram .....	19
Gambar 2.2. Paralel Diagram .....	20
Gambar 2.3. M-Out of N .....	21
Gambar 2.4. Bridge Network .....	21
Gambar 2.5. Unit tiga beroperasi normal .....	22
Gambar 2.6. Unit tiga gagal.....	22
Gambar 2.7. Distribusi <i>Opportunity Replacement</i> (Tianyi wu,2019) .....	32
Gambar 2.8. Optimasi berbasis simulasi (Alrabghi & Tiwari, 2013).....	36
Gambar 2.9. Jumlah publikasi <i>simulation with or without optimization</i> (Alabdulkarim, Ball, & Tiwari, 2013).....	37
Gambar 2.10. <i>Simulation maintenance in the literature</i> (Alrabghi & Tiwari, 2013) .....	37
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian .....	38
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian (lanjutan).....	39
Gambar 3.3. Langkah mendapatkan data input simulasi (Siswanto, Latiffianti, & Wiratno, 2017).....	42
Gambar 4.1 Pengolahan Data Operational Peralatan .....	50
Gambar 4.2 Pivot Data Stop- Start .....	50
Gambar 5.1 Konseptual Model.....	55
Gambar 5.2 Status Kejadian di Finish Mill .....	56
Gambar 5.3. Aturan Bayes .....	57
Gambar 5.4 Status Kejadian di Kiln .....	58
Gambar 5.5. Diagram Venn untuk kasus di Kiln .....	59
Gambar 5.6 OM Model .....	61
Gambar 5.7 Proses pembentukan kejadian PM, OM atau CM dalam Simulasi ....	62
Gambar 5.8 Kondisi <i>Supply and Demand</i> Terak di PT.X .....	66
Gambar 5.9 Kedatangan <i>Failure</i> .....	69
Gambar 5.10 Kedatangan Overhaul .....	70
Gambar 5.11 Status Akhir Kiln .....	70
Gambar 5.12 Kalkulasi dan Pencatatan Variabel <i>Availability</i> dan Produksi .....	71
Gambar 5.13 Proses Kalkulasi dan Pencatatan Variabel.....	72
Gambar 5.14 Pencatatan Produksi per Bulan .....	72
Gambar 5.15 Optimasi dengan Solve .....	74
Gambar 5.16 Jendela Solver di Excel.....	74
Gambar 6.1 Penurunan Rata-rata Stock per Bulan - Fluktuasi <i>Availability</i> .....	89
Gambar 6.2 Penurunan Rata-rata Stock per Bulan - Fluktuasi MTBF.....	90
Gambar 6.3 Penurunan Rata-rata Stock per Bulan - Fluktuasi Biaya .....	90
Gambar 6.4 Kondisi Terminasi pada Arena .....	93

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kapasitas terpasang dan Kebutuhan dalam Negeri (ASI, 2019).....	1
Tabel 1.2 <i>Opportunity Cost</i> .....	9
Tabel 2.1 Resume model complex repairable system (Percy, 2008).....	33
Tabel 3.1 Data Penelitian.....	42
Tabel 4.1 Realisasi Overhaul Tahun 2019 .....	48
Tabel 4.2 Permintaan Terak dan Semen 2020 .....	48
Tabel 4.3 Permintaan Terak dan Semen 2020 (Lanjutan) .....	49
Tabel 4.4 Stock Awal Tahun .....	49
Tabel 4.5 Fungsi Distribusi TTF dan TTR .....	51
Tabel 4.6 Distribusi Kapasitas Kiln.....	52
Tabel 4.7 Biaya Umbal Dumptruck.....	52
Tabel 4.8 Biaya Mutasi Fleksibilitas .....	53
Tabel 5.1 Kebutuhan Data di Finish Mill .....	57
Tabel 5.2 Kebutuhan Data di Kiln.....	59
Tabel 5.3 Pembangkitan Kejadian Lamanya Mesin Running dalam Simulasi Montecarlo.....	60
Tabel 5.4 Lamanya Perbaikan dalam Berbagai Kondisi .....	64
Tabel 5.5 Kondisi Fail Status dan Overhaul yang membentuk Status Peralatan. .	65
Tabel 6.1 Hasil Output Simulasi 2019.....	76
Tabel 6.2 Jadwal Overhaul Iterasi-1 .....	78
Tabel 6.3 Fungsi Distribusi TTF & TTR Tahun 2015-2019 .....	78
Tabel 6.4 Nilai Ekspektasi Produksi per Peralatan per Bulan Iterasi-1.....	79
Tabel 6.5 Output Simulasi Variabel Produksi Per Bulan Iterasi-1 .....	81
Tabel 6.6 Optimasi Iterasi-1 Januari 2020.....	82
Tabel 6.7 Rekap Hasil Optimasi Iterasi-1 .....	83
Tabel 6.8 Rekap Output Simulasi Iterasi-1 : Availability & MTBF .....	84
Tabel 6.9 Jadwal Overhaul Iterasi-2.....	84
Tabel 6.10 Nilai Ekspektasi Produksi per Peralatan per Bulan Iterasi-2.....	85
Tabel 6.11 Rekap Hasil Optimasi Iterasi-2 .....	85
Tabel 6.12 Rekap Output Simulasi Iterasi-2 : Availability & MTBF .....	86
Tabel 6.13 Jadwal Overhaul Iterasi-3.....	87
Tabel 6.14 Nilai Ekspektasi Produksi per Peralatan per Bulan Iterasi-3.....	87
Tabel 6.15 Rekap Hasil Optimasi Iterasi-3 .....	88
Tabel 6.16 Rekap Output Simulasi Iterasi-3 : Availability & MTBF .....	88
Tabel 6.17 Data konsumsi terak real vs rkap periode januari sampai juli 2020....	91
Tabel 6.18 Jadwal Overhaul Realisasi 2020.....	91
Tabel 6.19 Rekap Ave. MTBF dan Ave.Availability Peralatan dari Berberapa Skenario .....	93
Tabel 6.20 Rekap ave. Stock dan Cost dari Berbagai Skenario .....	95
Tabel 6.21 Rekap ave. Stock dan Cost dari Berbagai Skenario (Lanjutan) .....	96

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi semen di Indonesia. Sejak 2014 persaingan di dunia per-semen-an lokal terjadi semakin ketat. Banyak bermunculan pabrik- pabrik baru yang dibangun oleh perusahaan semen yang sudah ada, ataupun penanaman investasi baru di sektor ini. Hal ini karena periode sebelum 2014 jumlah suplai semen kepasar masih lebih kecil dibandingkan permintaannya. Inilah yang membuat banyak investor asing maupun dalam negeri tertarik untuk membangun pabrik semen di Indonesia. Kondisi sebaliknya terjadi saat ini, dimana *oversupply* terjadi. Merujuk Tabel 1.1, tahun 2016 over kapasitas mencapai 49%, dan ini masih berlanjut sampai tahun- tahun kedepan, karena masih ada proses pembangunan pabrik baru. Diperkirakan tahun 2021 semakin banyak pabrik yang selesai dibangun dan memberi tambahan kapasitas terpasang didalam negeri. Sedangkan pertumbuhan permintaan semen lokal rata-rata hanya berkisar 3% saja.

Tabel 1.1 Kapasitas terpasang dan Kebutuhan dalam Negeri (ASI, 2019)

Perusahaan	Semen (ton)					
	2016	2017	2018	2019*	2020*	2021*
PT Semen Padang	8,900,000	8,900,000	8,900,000	8,900,000	8,900,000	8,900,000
PT Semen Gresik	14,700,000	19,200,000	19,200,000	19,200,000	19,200,000	19,200,000
PT Semen Tonasa	7,400,000	7,400,000	7,400,000	7,400,000	7,400,000	7,400,000
PT Indocement Tungal Prakarsa	22,500,000	25,500,000	25,500,000	25,500,000	25,500,000	25,500,000
PT Solusi Bangun Indonesia	13,100,000	15,531,480	15,531,480	15,531,480	15,531,480	15,531,480
PT Semen Baturaja	2,700,000	3,850,000	3,850,000	3,850,000	3,850,000	3,850,000
PT Semen Kupang	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
PT Semen Bosowa Maros	5,700,000	7,400,000	7,400,000	7,400,000	7,400,000	7,400,000
PT Cemindo Gemilang	3,600,000	7,690,000	7,690,000	7,690,000	7,690,000	7,690,000
PT Jui Shin Indonesia	2,000,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
PT Sinar Tambang Arthalestari	2,000,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
PT Semen Jawa	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
PT Conch Cement Indonesia	3,400,000	8,700,000	8,700,000	8,700,000	8,700,000	8,700,000
PT Semen Aceh Indonesia				1,500,000	3,000,000	3,000,000
PT Semen Kupang Indonesia					850,000	1,700,000
<b>TOTAL KAPASITAS</b>	<b>92,250,000</b>	<b>109,971,480</b>	<b>109,971,480</b>	<b>111,471,480</b>	<b>113,821,480</b>	<b>114,671,480</b>
<b>Kebutuhan</b>	<b>61,639,293</b>	<b>66,350,822</b>	<b>69,541,056</b>	<b>71,627,288</b>	<b>73,776,106</b>	<b>75,989,389</b>
<b>Pertumbuhan Kebutuhan (%)</b>	<b>-0.6</b>	<b>7.6</b>	<b>4.8</b>	<b>asumsi pertumbuhan 3%</b>		

Pada kondisi persaingan yang semakin ketat, maka produsen semen dituntut untuk melakukan efisiensi agar COGS atau *cost of good sold* dapat turun. COGS merupakan biaya keseluruhan pembuatan semen ditambah dengan biaya transportasi sampai barang diterima konsumen. Oleh karena itu efisiensi dilakukan harus secara menyeluruh, baik lingkungan *Outbound* maupun *Inbound*. Di makalah ini yang akan dibahas terkait dengan permasalahan yang ada di sisi *Inbound*.

Dalam pemikiran yang sederhana, untuk meningkatkan efisiensi maka utilitas pabrik harus dapat ditingkatkan. Sehingga merupakan hal yang sulit ketika efisiensi ingin ditingkatkan namun meningkatkan utilisasi pabrik terkendala dengan serapan pasar yang rendah.

Adanya persaingan yang cukup berat ini, Utilisasi beberapa pabrik semen menjadi turun drastis. Banyak line pabrik yang harus dimatikan, sebagian besar pada *low season*, untuk mengurangi biaya produksi yang produknya tak mampu diserap banyak oleh pasar. Tentu hal ini sebagai dilema karena harus menanggung *fix cost* yang sudah ada serta biaya *set up* yang muncul untuk melakukan *heating up* kiln.

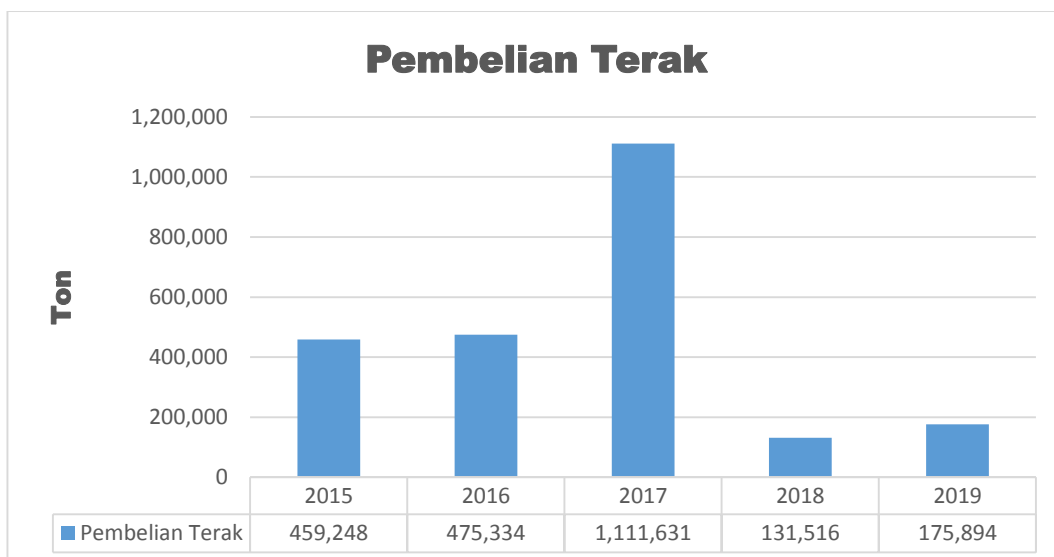
Meningkatkan efisiensi dalam kondisi utilisasi rendah membutuhkan koordinasi yang baik dari sisi *input* dan *output* nya. Dari sisi *input* berkaitan dengan ketersediaan alat (*Physical Availability Equipment*) dan dari sisi *output* berkaitan dengan ketidakpastian pasar (*Uncertainty Demand*). Permasalahan yang selama ini muncul terkait dengan *schedule preventive* dan *overhaul* yang tidak pernah pasti. Keputusan melakukan servis dan *overhaul* terkesan mendadak dan tanpa pertimbangan yang matang kecuali kondisi silo full (terjadi karena penyerapan pasar yang rendah).

Penentuan jadwal maintenance seharusnya tidak mengesampingkan kondisi peralatan, seperti yang diketahui kondisi peralatan terukur pada nilai *reliability* peralatan. Rendahnya *reliability* dan *availability* suatu peralatan dapat berefek pada kapasitas produksi. Keluaran produksi menjadi rendah karena rendahnya waktu produksi yang disebabkan oleh tingginya kerusakan peralatan (Salsabila, Siswanto, Widodo, & Rochmadan, 2019).

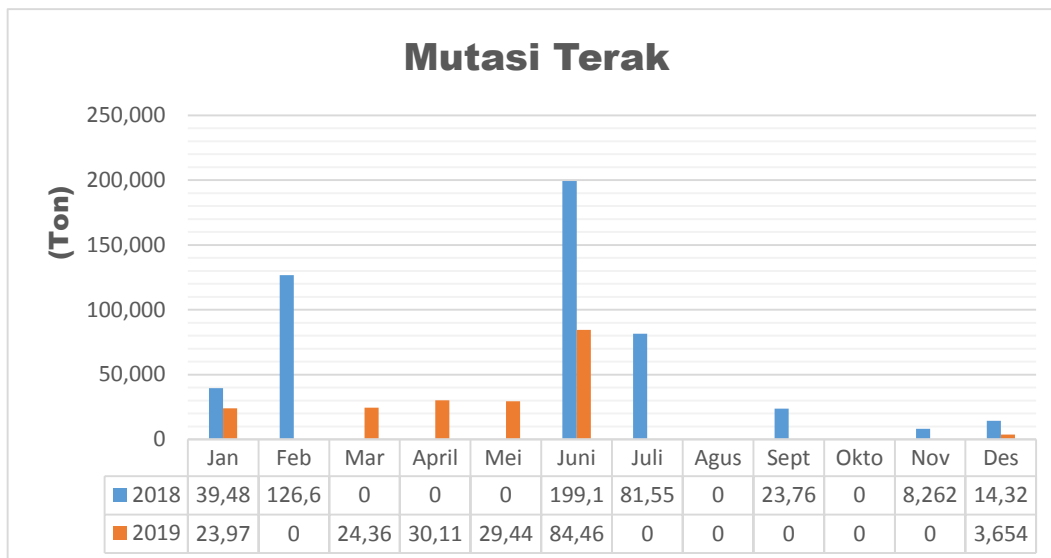
Penentuan waktu maintenance juga harus bersesuaian dengan level persediaan. Level persediaan dengan kondisi kekurangan maupun berlebih dapat

memunculkan *opportunity cost* . Kondisi kekurangan (*shortage*) memunculkan hilangnya kesempatan bagi perusahaan memperoleh penjualan. Sehingga memaksa PT.X tuban untuk melakukan pembelian atas barang setengah jadi semen berupa terak dari pabrik lain dengan harga lebih tinggi. Gambar 1.1 menunjukkan tonase terak yang dibeli untuk memenuhi kekurangan pabrik tuban dari tahun ke tahun. Selisih COGM (*Cost of Good Manufacture*) antara beli dan membuat sendiri adalah sekitar Rp 270.000,- per ton, sehingga pada tahun 2017 misalnya, perusahaan harus mengeluarkan uang sebesar Rp 300 milyar-an.

Kondisi berlebih akan menimbulkan biaya persediaan menjadi tinggi. Di PT.X problem persediaan berlebih salah satunya meningkatkan biaya mutasi produk terak. Disamping itu munculnya problem penurunan kualitas terak yang disimpan diluar, sehingga ada produk setengah jadi terbuang. Di sisi produk semen persediaan berlebih membuat *blocking* terhadap proses sebelumnya sehingga berkaitan dengan utilisasi peralatan dan biaya *sett up* yang tinggi. Gambar 1.1 merupakan data tonase mutasi terak di PT.X karena kondisi persediaan terak yang berlebih. Biaya mutasi terak per ton antara Rp 6.000, sampai Rp 8.000, maka pada tahun 2018 misalnya, perusahaan harus mengeluarkan biaya Rp 3,5 milyar-an.



Gambar 1.1 Pembelian Terak



Gambar 1.2 Mutasi Terak

Dalam produksinya, proses *agregat planning strategy* yang selama ini dilakukan di PT.X adalah *strategy level*. *Rate equipment* tak akan dikurangi ketika permintaan rendah atau ditingkatkan ketika permintaan sedang tinggi. Karena proses semen adalah proses yang *continue*, dan setiap proses memiliki stock. Seperti yang diketahui penerapan strategy ini akan membuat besarnya persediaan yang ada.

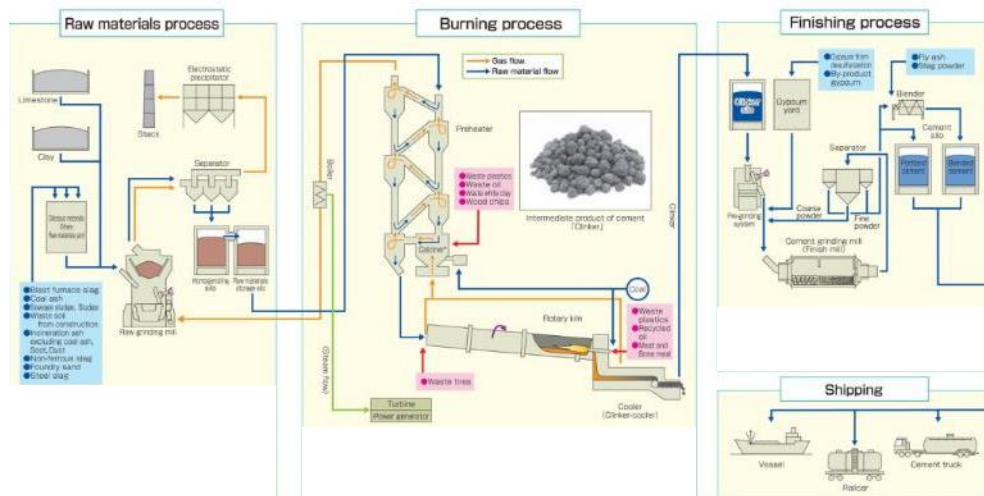
Manufaktur dengan proses yang *continue*, merupakan sistem yang kompleks, karena itu performa dari produksi tergantung pada *reability* dan *availability* mesin yang memproduksi produk tersebut (Chang, Ping-Chen, Lin, & Chen, 2017).

Pabrik tuban PT.X memiliki 4 line pabrik yang dapat memproduksi 13 juta ton semen per tahunnya atau sekitar 10 juta ton terak per tahunnya. Setiap line dibangun dengan teknologi yang relatif berbeda- beda. Dikatakan demikian karena sebetulnya teknologi semen perkembangannya sangat lambat. Masing- masing line memiliki karakter yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi terhadap kapasitas output.

Produk sement yang dibuat oleh pabrik tuban ada 4 jenis yakni : OPC (Ordinary Portland Cement) Premium, OPC Regular, PCC (Portland Cement Composite) Premium, dan PCC Regular. Produk OPC menggunakan terak yang

lebih banyak dibandingkan produk PCC. Sehingga hal ini lah berpengaruh pula pada setting mesin- mesin yang ada dipabrik.

Setiap line pabrik semen secara berurutan maka akan memiliki masing-masing satu unit crusher dan clay cutter untuk penyediaan raw material. Satu unit Raw Mill untuk menghaluskan raw material. Satu unit Kiln dan Cooler untuk mengubah raw material menjadi terak. Satu unit Coal Mill untuk menghaluskan batubara yang digunakan untuk pembakaran di Kiln. Dua unit cement mill untuk menggiling terak dan material ke-3 diubah menjadi produk akhir berupa semen.



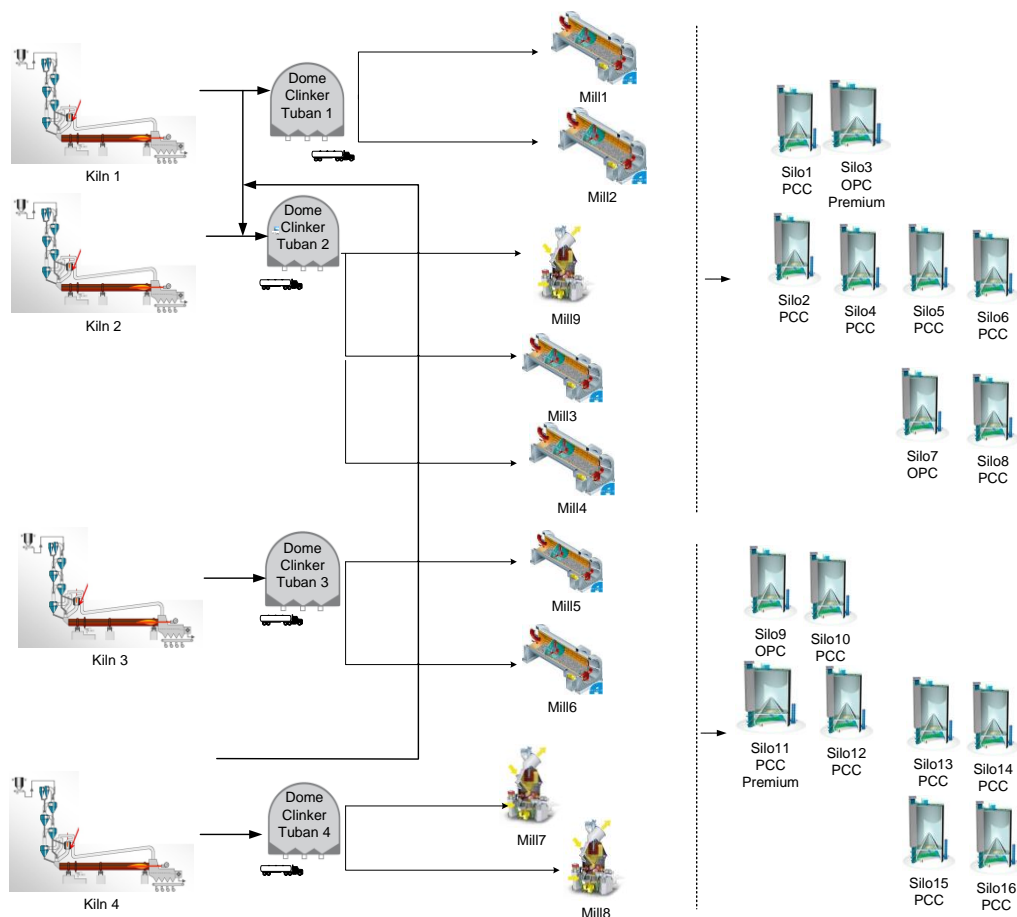
Gambar 1.3. Proses Pembuatan Semen (sumber : *japan cement association*)

Di pabrik tuban terdapat tambahan satu unit mesin Coal Mill dan satu unit mesin Finish Mill. Satu unit mesin Coal Mill ini diadakan karena adanya kebijakan penggunaan batubara *low calorie*, sehingga kebutuhan ton/ jam nya menjadi naik. Sedangkan tambahan 1 unit mesin finish mill karena pada tahun- tahun lalu permintaan semen di pasar lebih besar dibandingkan *supply* nya, sehingga untuk menambah volume produksi dibangun lah finish mill tambahan ini.

Gambar 1.4 adalah skema operasional di pabrik tuban. Masing- masing kiln dapat mengisi dome-nya melalui peralatan transport berupa *dragbucket*. Dome klinker tuban 2 dapat diisi oleh kiln tuban 1 dan 2. Kiln tuban 4 dapat menyuplai kebutuhan tuban 2 juga melalui fleksibilitas terak. Dengan demikian ada dua jalur fleksibilitas terak yakni dari kiln tuban 1 ke dome tuban 2 dan kiln tuban 4 ke dome tuban 2. Jika terdapat *shortage* stock terak pada sebuah dome, maka akan dilakukan transport terak dari satu kiln ke dome yang berbeda menggunakan truck. Proses ini

dinamakan mutasi terak. Silo dibatasi oleh jenis produk yang tertampung didalamnya. Mill 1, 2, 3, 4 dan 9 dapat mengisi silo 1 sampai silo 8. Untuk Mill 5, 6, 7 dan 8 dapat mengisi silo 9 sampai silo 16.

Waktu tunggu karena kekurangan *raw material* atau menurunnya permintaan pasar umum terjadi di manufacture, kondisi hal ini merupakan kesempatan untuk mengefektifkan biaya maintenance (Wu, Ma, Yang, & Zhao, 2019). Dengan penentuan penjadwalan pemeliharaan yang baik harapannya dapat meminimalisir biaya melalui penentuan stock level yang optimal, serta dari sisi maintenance dapat menangkap kesempatan waktu yang tersedia untuk menurunkan biaya maintenance.



Gambar 1.4 Skema Operasi Pabrik Tuban

Adanya skema operasional seperti di Gambar 1.4, mempengaruhi atas alternatif alternatif keputusan manajemen. Real lapangan secara keseluruhan yang dihadapi dapat digambarkan pada penjelasan berikut :

- a. Pada saat release semen rendah, clinker/terak akan membludak. Terak dapat disimpan diluar dome dengan konsekuensi : persediaan tinggi, kualitas terak menurun, butuh biaya untuk mutasi terak. Umpan kiln dapat dikurangi dengan konsekuensi tingginya KPI indeks penggunaan batubara, indeks penggunaan listrik. Jika Kiln di off kan maka konsekuensinya muncul biaya *set up (heating up kiln)* yang tinggi.
- b. Jika ada Kiln Overhaul maka kapasitas produksi terak berkurang akibatnya, terak harus diambilkan dari line lain yang tidak overhaul, hal ini akan menimbulkan biaya mutasi terak. Sebaliknya jika ada Finish Mill yang melakukan overhaul ada kemungkinan terak dalam dome clinker akan penuh. Sehingga perlu menepatkan clinker ditempat lain, dan hal seperti ini juga membutuhkan biaya mutasi
- c. Jika Overhaul dilakukan bersamaan antara Mill dan Kiln yang ada dalam satu line, maka kebutuhan biaya dan tenaga kerja akan sangat besar pada saat itu. Sehingga sulit untuk melakukan control biaya yang keluar dari aktifitas tersebut. Kebutuhan tenaga- tenaga overhaul yang memiliki skill semakin banyak, sedangkan ketersediaannya terbatas.
- d. Jika Overhaul kiln terlalu lama akan menimbulkan krisis terak yang sangat berkibat pada operasional mill. Material lembut terak menimbulkan masalah vibrasi pada vertikal mill dan spoiling pada HRC horizontal mill.
- e. OPC Premium meskipun dibutuhkan dipasar tidak membuat margin keuntungan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat pada Clinker factor dan indeks kebutuhan energy yang cukup besar. OPC premium menggunakan mill dengan performa paling jelek. Yakni Mill yang menggunakan design frame diafragma model estanda, Mill 1 atau Mill 6. Produksi OPC premium membuat utilisasi mill menjadi rendah, karena silo sering penuh. Pasar OPC premium hanya sementara saja.
- f. Mill vertikal menjadi andalan produksi PCC karena kebutuhan produk tersebut yang banyak dipasaran, sedangkan performa mill vertikal secara kapasitas diatas mill horizontal. Secara index konsumsi energy juga lebih rendah, secara clinker factor juga demikian. Namun vertikal Mill membutuhkan panas yang diambilkan dari Kiln. Jika Kiln off maka tidak

ada supplay panas, sehingga Mill harus dimatikan. Selain itu vertical mill sangat sensitif terhadap terak yang tidak fresh. Misalkan terjadi krisis terak, ada kemungkinan terak dingin dan terak halus, akan sangat berpengaruh pada opsional vertical mill. Sehingga terpaksa vertikal mill dipilih untuk dimatikan. Jika adanya krisis terak dan vertikal mill masih tetap dioperasikan maka opsi untuk mencampur terak dari line lain bisa dilakukan. Namun tentu saja ini menimbulkan biaya tambahan untuk melakukan mutasi terak dan atau merunning line fleksibilitas.

- g. Bagi maintenance semakin lama interval perbaikan maka dapat dengan mudah mengontrol biaya yang dibutuhkan. Karena pekerjaan dapat dilakukan secara seri. Sedangkan saat ini scheduling mendadak dengan durasi waktu yang singkat mengharuskan beberapa abnormalitas equipment dikerjakan secara paralel. Pekerjaan demikian membutuhkan source yang lebih besar. Selain itu lebih baik jadwal pasti dimulai pada awal shift 1, karena ketersediaan personel cukup banyak. Dengan jadwal yang tidak pasti akan kesulitan dalam melakukan pengaturan source yang ada.
- h. Silo finish mill tidak seperti dome clinker, ketika full maka finish mill akan stop. Finish mill tidak dapat dikurangi rate nya karena akan sangat berpengaruh dengan KPI indeks konsumsi listrik, disisi lain biaya setup tidak tinggi seperti kiln. Dengan kata lain, untuk finish mill dari pada mengurangi rate finish mill, lebih baik off.
- i. Terdapat ketidakpastian disisi input maupun output. Seperti dijelaskan sebelumnya. Di sisi input terdapat varietas pada kehandalan alat dan Di sisi output terdapat varietas pada permintaan.
- j. Service finishmill dilakukan tiap bulan sekali, overhaul finisihmill dilakukan setiap tahun sekali. Kiln tidak mengenal agenda service, yang ada hanya agenda overhaul dilakukan satu tahun sekali.

Maintenance ter-planning Overhaul atau Servis harus dilakukan, namun bagaimana menentukan keputusan yang tepat agar *opportunity cost* yang timbul bisa diminimize dengan mengatur pola waktu pemeliharaan dan pola operasi yang tepat. Tabel 1.2 merupakan gambaran *opportunity cost* yang dapat muncul



sekaligus pemuncunya. Dari penentuan jadwal pemeliharaan yang tepat maka didapatkan pola operasional yang efisien.

Tabel 1.2 *Opportunity Cost*

Area	Losses	Driver Cost	Satuan	Keterangan
<b>Kiln</b>	Biaya umbal- umbal terak	Tonase terak yang harus ditransport dari kiln menuju open yard	ton	Jika stock didalam dome penuh karena serapan pasar rendah atau Jika terjadi krister karena kiln di off kan.
	Biaya energi listrik kiln	Tingginya indeks konsumsi listrik	Rp/ton.semen	Jika kapasitas diturunkan
	Biaya konsumsi Batubara	Tingginya indeks konsumsi Batubara	Rp/ton.semen	Jika kapasitas diturunkan
	Biaya set up (Heating Up Kiln)	Frekuensi shutdown kiln	kali	Jika kiln di off kan
	Biaya Fleksibilitas Terak	Frekuensi penggunaan fleksibilitas terak	kali	Jika krister terjadi
<b>Finish Mill</b>	Biaya energi listrik mill	Tinggi nya indeks konsumsi listrik	Rp/ton.semen	Jika mill yang dipilih untuk dioperasikan berkapasitas rendah
	Indeks pemakaian terak	Tinggi nya indeks pemakaian terak	persen	Target KPI total indeks terak $\leq 65\%$
<b>Maintenance</b>	Biaya Outsource Maintenance	Selisih lama waktu yang disediakan dengan lama waktu perbaikan terpanjang disuatu titik pekerjaan	jam atau hari	Jika waktu semakin pendek, maka semakin banyak pekerjaan yang harus paralel, sehingga semakin banyak source yang dibutuhkan

Kompleksitas sistem pemeliharaan secara signifikan telah meningkat. Ini sebagian karena sistem manufaktur modern yang melibatkan banyak interaksi dan ketergantungan antara komponen (Duffua, Ben-Daya, Al-Sultan, & Andijani, 2001). Analisa optimalisasi perencanaan pemeliharaan kebanyakan berkaitan dengan penentuan interval waktu preventive. Optimasi dilakukan karena adanya *payoff* antara frekuensi pemeliharaan dan tingkat kerusakan. Dengan gambaran kondisi kompleksitas yang ada di PT.X, seperti sudah dijelaskan diatas, maka tidak cukup melakukan penjadwalan dengan hanya mempertimbangkan interval waktu preventive saja. Penjadwalan pemeliharaan perlu mempertimbangkan ketergantungan yang lain, utamanya adalah fluktuasi permintaan. Karena fluktuasi permintaan membentuk persediaan dan persediaan membentuk biaya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan ditetapkan jadwal pemeliharaan yang tepat supaya *opportunity cost* dapat ditekan. Penetapan jadwal memperhatikan dua hal, yakni *reliability/ availability* peralatan dan yang kedua adalah fluktuasi permintaan. Hal-hal tersebut yang membentuk *opportunistic maintenance* (OM). Dengan kompleksnya permasalahan, penyelesaian akan menggunakan simulasi sistem diskret.

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

**P1:** Bagaimana membuat model simulasi yang dapat menggambarkan proses kedatangan kebutuhan perbaikan berdasarkan data distribusi TTR (*Time To Repair*) dan TTF (*Time To Failure*) masa lalu dan waktu kesempatan perbaikan (*Opportunistic Maintenance Time*).

**P2:** Bagaimana hasil simulasi dapat digunakan dalam optimasi pengambilan keputusan menentukan jadwal pemeliharaan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini dilaksanakan sebagai berikut :

1. Membuat model simulasi untuk menggambarkan proses kedatangan kebutuhan perbaikan dan waktu kesempatan perbaikan.
2. Membuat analisa keputusan jadwal pemeliharaan atas pertimbangan *opportunity cost* yang muncul.

## 1.4 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa batasan dan asumsi. Batasan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Object penelitian sebatas pada area Kiln. Feed kiln dari raw mill dianggap tidak pernah *shortage*. Umpan batu bara untuk kiln dari coal mill dianggap tidak pernah *shortage* karena banyak fleksibilitas di area ini.
2. *Preventive maintenance* dilakukan saat muncul *failure*. Tidak diperhitungkan kenaikan *reliability* yang terjadi pada setiap *preventive maintenance* yang telah dilakukan. Dalam konsep maintenance dikenal dengan model minimal repair atau NHPP (*Non Homogenous Poisson Process*). Perubahan (baik itu kenaikan

atau penurunan) *reliability* diukur dalam kerangka waktu satu tahun. Di awal tahun ada perubahan *reliability* alat karena dilakukan serangkaian kegiatan maintenance (service, overhaul, repair) dan operasional produksi selama satu tahun sebelumnya.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Melalui model yang dibuat, dapat menggambarkan kondisi real permasalahan dilapangan.
2. Dengan mensimulasikan diharapkan dapat menggambarkan potensi- potensi *losses*, sehingga COGS produk dapat ditekan,
3. Menjadi pijakan keputusan dalam melakukan penjadwalan pemeliharaan, sehingga meminimalisir keputusan yang bersifat intuitif.
4. Model yang dibangun diharapkan mampu memberikan besaran manfaat (dalam rupiah) atas strategi yang diambil, sehingga manajemen lebih yakin dalam menentukan keputusan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada penelitian ini digunakan sebagai sarana untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan. Adapun sistematika penulisan yang akan digunakan sebagai berikut:

#### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini, hal yang mendasari penelitian ini, asumsi dan batasan masalah penelitian, tujuan penelitian dan kontribusi yang diberikan oleh penelitian ini.

#### **2. BAB 2 KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori mengenai penelitian terdahulu yang akan dijadikan acuan penelitian ini yang sumbernya dari jurnal, buku, artikel dan lainnya.

#### **3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab 3 dalam penelitian ini berisi *flowchart* pengerjaan penelitian yang berupa tahapan – tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian. Tahapan ini dapat membantu penulis untuk dijadikan pedoman pengerjaan penelitian secara sistematis.

#### **4. BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab 4 ini terkait proses pengumpulan data yang dibutuhkan. Terdapat data yang langsung dapat digunakan. Adapula data yang harus diolah dulu agar dapat menjadi inputan data simulasi.

#### **5. BAB 5 PENGEMBANGAN MODEL**

Bab ini berisi pengembangan konseptual model OM (*Opportunistic Maintenance*). Kemudian dilakukan operasi numerik agar dapat dijalankan dalam simulasi. Output dari simulasi akan menjadi inputan optimasi dalam penentuan penjadwalan pemeliharaan.

#### **6. BAB 6 ANALISA HASIL**

BAB ini berisi hasil running model yang telah dibuat. Pertama terdapat proses memvalidasi OM Simulasi model. Hasil selanjutnya menjalankan model penjadwalan, sampai ditemukan nilai minimum untuk biaya.

#### **7. BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini adalah yang terakhir dalam penelitian ini berisi mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpula mengenai hasil dari keseluruhan penelitian yang dilakukan yang menjawab tujuan dari penelitian ini sedangkan saran berisi mengenai masukan/perbaikan yang akan dilakukan peneliti lain untuk mengembangkan model pada penelitian ini.

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### ***2.1 Reliability***

*Reliability* merupakan ukuran kehandalan suatu mesin. Dalam matematika konsep *reliability* terukur pada besaran probabilitas (peluang) statistik suatu kejadian mesin akan berjalan sesuai fungsinya. Seiring waktu berjalan peluang mesin berjalan sesuai fungsinya akan semakin rendah, karena adanya proses keausan. Keandalan menurut Lewis (1994) adalah peluang sebuah sistem dalam menjalankan fungsinya dalam kurun waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu. Sistem dalam hal ini termasuk juga mesin, komponen dan sparepart. Sedangkan keandalan menurut Dhillon & Reiche (1985) adalah probabilitas sebuah unit untuk berfungsi secara normal ketika digunakan dalam kondisi tertentu dan pada kondisi jangka waktu tertentu.

*Failure* (kegagalan) berlawanan terhadap *Reliability*. Menurut Lewis (1987) kerusakan adalah kondisi dimana sistem tidak dapat melakukan atau melaksanakan fungsinya dengan benar. Sedangkan menurut Moubrey (1997) *failure* adalah ketidakmampuan dari suatu asset atau kelompok asset dalam melakukan apa yang diinginkan oleh pengguna. Sebuah mesin, atau sistem jika tidak dapat melakukan sesuai fungsinya yang diharapkan maka disebut *failure*. Kondisi real di lapangan kegagalan dapat dibandingkan terhadap desain awal atau kondisi waktu tertentu. Pada kasus pertama mesin dapat dikatakan *failure* karena tidak sesuai dengan desain awal, Namun justru kasus kedua yang lebih banyak ditemui di lapangan. Mesin tidak lagi dapat mencapai kapasitas desain bisa jadi karena umur atau sejak awal komisioning tidak dapat mencapai desain fungsinya. Namun selama mesin dapat beroperasi dan produksi tidak terhenti maka belum disebut gagal. Sehingga ini bersesuaian dengan definisi kehandalan oleh Dhillon & Reiche yang menyatakan bahwa kehandalan memiliki batasan dimensi kondisi tertentu dan pada kondisi jangka waktu tertentu.

Fungsi kehandalan adalah fungsi yang menyatakan hubungan antara keandalan dengan waktu  $t$ , yakni lamanya sistem melaksanakan tugas sesuai fungsinya yang dinotasikan sebagai :

$R(t)$  : Probabilitas sistem dapat berfungsi dengan baik selama pemakaian waktu ke-0 sampai waktu  $t$ .

Berdasarkan pengertiannya,  $R(t)$  dapat dikatakan sebagai fungsi distribusi kumulatif, karena  $t$  yang dimaksud adalah jangka waktu. Kemudian negasi  $R(t)$  didefinisikan sebagai  $F(t)$  :

$$F(t) = 1 - R(t) \quad (2.1)$$

$F(t)$  merupakan fungsi distribusi kumulatif umur sistem (*Cumulative Distribution Function/CDF*). Jadi keandalan merupakan komponen dari fungsi distribusi kumulatif umur tersebut (Lewis, 1994).

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} \quad (2.2)$$

$f(t)$  merupakan turunan  $F(t)$  yang didefinisikan sebagai *Probability Density Function (PDF)*.

Laju kerusakan menyatakan banyaknya kerusakan yang terjadi tiap satuan waktu. Dan dilambangkan dengan  $\lambda(t)$ , dimana:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)} \quad (2.3)$$

## 2.2 Ilmu Peluang

Dalam penjelasan diatas bahwa *reliability* erat kaitannya dengan teori peluang. Begitu pula kejadian *failure* merupakan kejadian acak yang bersifat *stochastic*. Hal pertama yang perlu dipahami dalam ilmu peluang adalah ruang sample. Ruang sample adalah semua kemungkinan yang dapat muncul dalam suatu kejadian. Pada konteks *reliability*, kejadiannya adalah mesin berjalan sesuai fungsinya. Sedangkan untuk ruang sampelnya adalah semua kemungkinan kejadian suatu mesin berjalan sesuai fungsi dari waktu  $t = 0$  sampai dengan  $t = \infty$ .

Gabungan dua kejadian A dan B, dinyatakan dengan lambang  $A \cup B$  ialah kejadian yang mengandung semua unsur yang termasuk A atau B atau keduanya, dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (2.4)$$

Pada percobaan statistika tidak jarang dua kejadian A dan B tidak mungkin terjadi sekaligus. Kejadian A dan B seperti itu dikatakan saling meniadakan atau saling terpisah (Walpole & Myers, 1995).

Seperti dijelaskan bahwa fungsi *reliability* adalah fungsi kumulatif, maka jika ingin diketahui nilai *reliability* suatu alat pada t waktu tertentu, merupakan nilai gabungan peluang kejadian mesin dalam kondisi berfungsi, dari beberapa waktu sebelum t, dimana setiap t waktu merupakan kejadian t yang saling terpisah.

$$R(t) = P(T \leq t) \quad (2.5)$$

Atau dalam persamaan kegagalan, Distribusi kumulatif R(t) ,

jika t peubah acak diskret :

$$R(t) = 1 - F(t) = 1 - \sum_{T \leq t} f(t) \quad (2.6)$$

Jika t peubah acak continuous :

$$R(t) = 1 - F(t) = 1 - \int_0^t f(t)dt \quad (2.7)$$

Pada persoalan *reliability*, sering dihadapkan pada kondisi yang disebut dengan peluang bersyarat (*Conditional Probability*). Peluang terjadinya suatu kejadian B bila diketahui kejadian A telah terjadi dinyatakan dengan:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \text{ bila } P(A) > 0 \quad (2.8)$$

Gagasan peluang bersyarat memungkinkan menilai kembali pengertian peluang suatu kejadian bila terdapat keterangan tambahan, yakni bila diketahui kejadian lainnya telah terjadi. Peluang P(A|B) suatu ‘pemukhtahiran’ P(A) berdasarkan pengetahuan bahwa kejadian B telah terjadi (Walpole & Myers, 1995).

Jika persamaan diatas dikalikan dengan P(A) maka diperoleh aturan perkalian yang penting, yang memungkinkan menghitung peluang bahwa dua kejadian akan terjadi serentak.

$$P(A \cap B) = P(B \cap A) = P(B)P(A|B) \quad (2.9)$$

Jadi peluang A dan B terjadi serentak sama dengan peluang A terjadi dikalikan dengan peluang terjadinya B bila A terjadi.

Jika kejadian A dan B tidak ada hubungan sama sekali, sehingga munculnya kejadian A tidak dipengaruhi oleh kejadian B maka kedua kejadian ini dalam kondisi bebas. Misalkan kejadian munculnya kegagalan bertepatan dengan kejadian peluang melakukan repair karena silo penuh. Disini kejadian munculnya peluang repair ada karena adanya silo penuh bukan karena adanya kegagalan. Kejadian yang saling bebas ini dinyatakan dengan :

$$P(A|B) = P(A) \quad (2.10)$$

maka :

$$P(A \cap B) = P(B \cap A) = P(B)P(A) \quad (2.11)$$

### 2.3 Distribusi Kegagalan

Dalam proses perhitungan keandalan terlebih dahulu harus diketahui model probabilitasnya yang biasa disebut dengan distribusi kegagalan. Ada beberapa distribusi kegagalan antara lain :

#### A. Distribusi Eksponensial

Model konstan *failure rate* pada sebuah sistem mengarah pada sifat distribusi eksponensial. *Failure rate* konstan banyak terjadi pada peralatan elektronik.

*Probability density function* (PDF) untuk distribusi ini adalah

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (2.12)$$

Nilai *cumulative density function* (CDF) dari PDF tersebut adalah

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (2.13)$$



Sehingga fungsi kehandalan menjadi

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (2.14)$$

### B. Distribusi Normal

Distribusi normal merupakan distribusi probabilitas yang luas penggunaannya dan dikenal sebagai *Gaussian distribution*, setelah Carl Friedrich Gauss menemukannya (Dhillon, 2006).

PDF untuk distribusi normal adalah

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (2.15)$$

CDF dituliskan sebagai

$$F(t) = \int_{-\infty}^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2} dt \quad (2.16)$$

dimana  $\sigma$  = standart deviasi ,  $\mu$  = mean.

$$R(t) = \int_t^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2} dt \quad (2.17)$$

Sedangkan formulasi laju kerusakan menjadi,

$$\lambda(t) = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2}}{\int_t^{\infty} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2}} \quad (2.18)$$

### C. Distribusi Lognormal

Distribusi ini cukup berguna untuk merepresentasikan distribusi waktu kegagalan peralatan (Dhillon, 2006). PDF dari lognormal didefinisikan sebagai :

$$f(t) = \frac{1}{t\alpha\sqrt{2\sigma}} e^{\left[-\frac{(\ln t - \mu)^2}{2\alpha^2}\right]} \quad (2.19)$$

Dimana  $\mu$  dan  $\alpha$  adalah parameter distribusi.

Dan CDF untuk distribusi lognormal adalah

$$F(t) = \frac{1}{\alpha\sqrt{2\sigma}} \int_0^t \frac{1}{x} e^{\left[-\frac{(\ln t - \mu)^2}{2\alpha^2}\right]} dx \quad (2.20)$$

#### D. Distribusi Weibull

Distribusi dikembangkan oleh W. Weibull pada tahun 1950an dan ini dapat digunakan untuk merepresentasikan banyak fenomena fisik (Weibull, 1951). PDF nya direpresentasikan sebagai :

$$f(t) = \frac{\beta}{\alpha^\beta} t^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta} \alpha \quad (2.21)$$

$\alpha$  dan  $\beta$  adalah skala distribusi dan parameter bentuk. Kurva akan berubah bentuk untuk nilai parameter yang berlainan. Bila  $\beta=1$  maka distribusi weibull akan menjadi distribusi eksponensial. Untuk  $\beta>1$  maka kurvanya agak mirip lonceng dan menyerupai kurva normal tapi agak moncong (Walpole & Myers, 1995).

Untuk CDF dari distribusi weibull adalah :

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta} \quad (2.22)$$

#### E. Distribusi Binomial

Distribusi binomial merupakan distribusi bilangan acak diskrit dan diaplikasikan di banyak type kombinasi *reliability*. PDF dari distribusi ini dinyatakan dengan :

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \quad (2.23)$$

Dimana

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

$x$  adalah jumlah total kegagalan pada  $n$  percobaan.  $q$  adalah kemungkinan gagal, dan  $p$  adalah kemungkinan sukses.

## 2.4 Reliability Block Diagram (RBD)

Sebuah sistem produksi merupakan perpaduan konfigurasi mesin yang saling berhubungan satu sama lain untuk mendukung suatu proses. Dalam analisa *reliability* bentuk hubungan ini akan berpengaruh pada analisa *reliability*. Pada prinsipnya *reliability* merupakan probabilitas suatu kejadian, sehingga dalam melakukan analisa *reliability* suatu konfigurasi mesin, tetap melihat bagaimana kejadian itu terjadi efek memiliki bentuk konfigurasi tersebut. Konfigurasi mesin digambarkan dengan istilah *Reliability Block Diagram* (RBD).

### A. Hubungan Seri

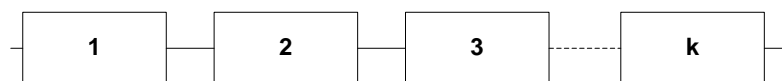
Konfigurasi ini yang paling sering bisa ditemukan dilapangan, RBD nya dapat dilihat pada Gambar 2.1 seperti dibawah ini. Diagram mempresentasikan sebuah k-unit sistem, dan setiap block diagram menunjukkan sebuah unit. Pada konfigurasi ini, semua unit harus bekerja normal agar proses operasi dapat berjalan dengan baik.

Anggap E adalah kejadian mesin berjalan dengan baik,  $j=1,2,3,\dots,k$  merupakan urutan unit,  $R_s$  adalah reliability sistem seri.

$$R_s = P(E_1) \cap P(E_2) \cap P(E_3) \cap \dots \dots P(E_k)$$

Karena setiap  $E_j$  adalah kejadian yang bebas, maka

$$R_s = P(E_1) \cdot P(E_2) \cdot P(E_3) \dots \dots P(E_k) \tag{2.24}$$



Gambar 2.1. Seri Diagram

### B. Hubungan Paralel

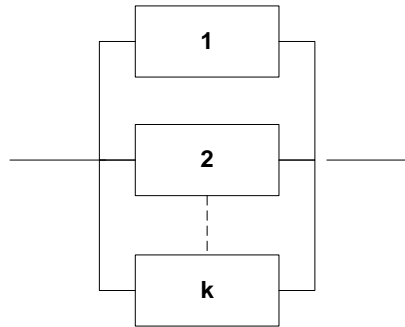
Pada kasus ini, setiap unit harus minimal dapat beroperasi agar sistem sukses. Block diagram ditunjukkan pada Gambar 2.2 dibawah ini. Anggap  $\bar{E}$  adalah negasi dari kejadian E, kejadian mesin terjadi gagal, dan  $F_s$  adalah kegagalan pada sistem. Gagal secara sistem akan terjadi jika keseluruhan unit terjadi kegagalan, sehingga :

$$F_s = P(\bar{E}_1) \cap P(\bar{E}_2) \cap P(\bar{E}_3) \cap \dots \dots P(\bar{E}_k)$$

$$F_s = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \dots \dots F_k$$

$$R_s = 1 - (F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \dots F_k)$$

$$R_s = 1 - (1 - R_1) \cdot (1 - R_2) \cdot (1 - R_3) \dots (1 - R_k) \quad (2.25)$$



Gambar 2.2. Paralel Diagram

### C. M-Out-of-N Network

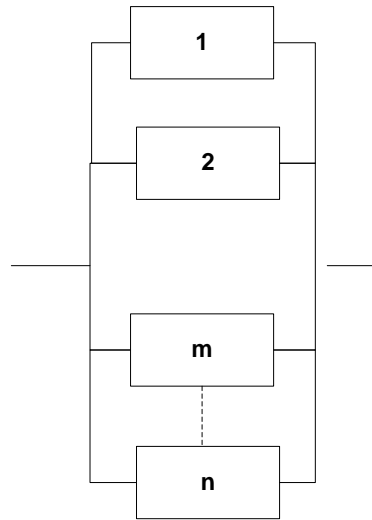
Pada kasus ini sistem terdiri dari total  $n$  active unit, dan setidaknya  $m$  unit harus beroperasi normal agar sistem sukses. Block diagram dari kasus ini dapat direpresentasikan di Gambar 2.3. Seri dan parallel adalah kasus khusus untuk M-Out-of-N network dimana  $m=n$  untuk parallel dan  $m=1$  untuk seri.

Jika unit adalah identik dan saling bebas, menggunakan distribusi binomial berikut nilai reliability dari sistem (Dhillon, 2006):

$$R_{m/n} = \sum_{j=m}^n \binom{n}{j} R^j (1 - R)^{n-j} \quad (2.26)$$

Dimana,

$$\binom{n}{j} = \frac{n!}{(n-j)! j!}$$

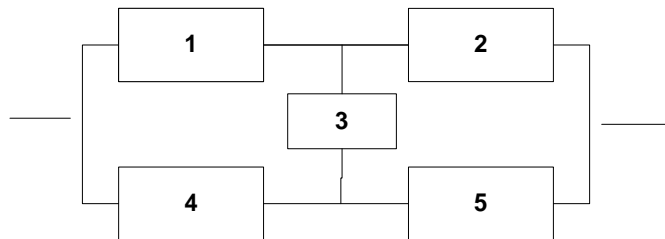


Gambar 2.3. M-Out of N

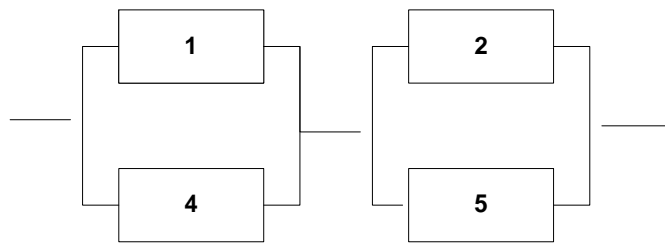
#### D. Bridge Network

Terkadang unit pada suatu sistem produksi berbentuk bridge network seperti konfigurasi pada Gambar 2.4. Diagram terdiri dari lima block, setiap block dapat merepresentasikan unit atau subsistem. Misalkan nilai reliability untuk sistem bridge dinotasikan sebagai  $R_b$ , dan kejadian  $E_b$  adalah kejadian sistem bridge dapat beroperasi normal. Maka peluang sistem bridge beroperasi normal ada dua kemungkinan. Pertama adalah peluang sistem beroperasi normal saat unit tiga beroperasi normal, seperti ditunjukkan Gambar 2.5. Kedua adalah peluang sistem beroperasi normal saat unit tiga gagal, seperti Gambar 2.6.

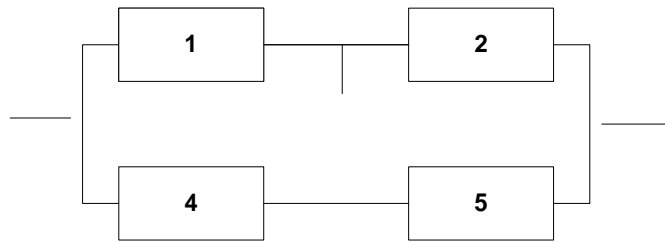
$$P(E_b) = P(E_b|E_3)P(E_3) + P(E_b|\bar{E}_3)P(\bar{E}_3) \quad (2.27)$$



Gambar 2.4. Bridge Network



Gambar 2.5. Unit tiga beroperasi normal



Gambar 2.6. Unit tiga gagal

Peluang pertama nilai *reliability* dapat diperoleh dengan :

$$= [1 - (1 - R_1). (1 - R_4)][1 - (1 - R_2). (1 - R_5)]$$

Peluang kedua nilai *reliability* dapat diperoleh dengan :

$$= [1 - (1 - R_1. R_2). (1 - R_4. R_5)]$$

Sehingga,

$$R_b = [1 - (1 - R_1). (1 - R_4)][1 - (1 - R_2). (1 - R_5)] \quad (2.28) \\ + [1 - (1 - R_1. R_2). (1 - R_4. R_5)]$$

## 2.5 Simulasi

Simulasi adalah proses meniru kejadian di dunia nyata pada suatu waktu tertentu. Simulasi juga metode digunakan untuk meniru perilaku suatu sistem, kadang dilakukan menggunakan computer dengan software yang sesuai (Kelton, Sadowski, & Sadowski, *Simulation With Arena 2nd ed*, 2000). Sedangkan menurut Robinson (2004), simulasi ini digunakan karena beberapa alasan yaitu sifat alami dari suatu sistem seperti *complexity*, *interconnectedness* dan *variability*.

Kompleksitas dari sebuah sistem disebabkan oleh dua faktor yaitu interdependensi dan variabilitas. Interdependensi adalah adanya keterkaitan atau pengaruh antara beberapa variabel dalam sistem, sedangkan yang dimaksud

variabilitas yaitu beragamnya variabel pada sistem atau dapat dikatakan sebagai ketidakpastian dalam suatu sistem.

Keunggulan penggunaan simulasi dapat diringkas sebagai berikut :

- a. Simulasi dapat mempertimbangkan perilaku dari stokastik, terkait interdependensi tergantung bagaimana model dibuat.
- b. Biaya yang dikeluarkan lebih hemat.
- c. Waktu pengerjaan yang relative singkat.
- d. Tidak mengganggu real sistem dan dapat melakukan control dari kondisi penelitian.

Menurut Law & Kelton (2000) dalam bukunya, simulasi dapat dibedakan menjadi tiga berdasarkan karakteristiknya yakni :

- a. Simulasi Statis dan Dinamis , dibedakan berdasarkan pengaruh terhadap waktu.
- b. Simulasi Kontinyu dan Diskrit, dibedakan berdasarkan perubahan tiap satuan waktu. Kontinyu memiliki variabel yang berubah secara terus menerus dalam skala waktu. Diskrit memiliki variabel yang berubah pada range waktu tertentu.
- c. Simulasi Deterministik dan Stokastik, dibedakan berdasar sifat probabilistiknya.

Simulasi kejadian diskrit adalah simulasi dengan perubahan sebuah variabel status pada model simulasi yang terjadi pada titik diskrit dipicu dengan adanya perubahan kejadian. Status berubah pada sebuah model ketika terjadi perubahan kejadian. Sedangkan simulasi kejadian kontinyu adalah simulasi dengan adanya perubahan sebuah variabel status secara kontinyu berdasarkan waktu (Harrel, 2004).

#### 2.5.1 Pengolahan Data Input

Sebelum dilakukan pemodelan, dilakukan analisis dan interpretasi statistik pada data numerik. Data harus dianalisa untuk memastikan kecocokan data untuk digunakan dalam model simulasi. Terdapat karakteristik data yang harus dipenuhi, yaitu independen (*randomness*), homogenitas, dan stationer (Harrel,2014).

Data bersifat independent apabila nilai pada sebuah pengamatan tidak dipengaruhi oleh pengamatan lainnya (Harrel,2004). Adapun beberapa teknik untuk melakukan uji korelasi atau independensi. Diantaranya adalah *scatter plot*, *autocorrelation plot* dan *run test*. *Scatter plot* dan *autocorrelation plot* adalah uji statistik parametrik yang memiliki sifat plot yang tergantung pada distribusi data yang ada. Sedangkan *runs test* adalah uji *non parametric* dan tidak membuat asumsi terhadap distribusi data.

Uji homogenitas adalah uji untuk memastikan distribusi data bersifat identik (Harrel,2004). Salah satu cara untuk menguji homogenitas adalah dengan menginspeksi secara visual distribusi dari data untuk melihat apakah data tersebut memiliki dua modus. Dengan cara ini, maka dapat diketahui bahwa data berasal dari satu atau lebih populasi. Selain itu, data juga bersifat tidak homogen apabila distribusi berubah terhadap waktu. Dalam sifat ini, data juga dapat disebut dengan non stationer.

Setelah dilakukan pengujian data, langkah selanjutnya adalah mengolah data numerik untuk dijadikan input dalam simulasi. Terdapat tiga cara dalam melakukan pengolahan data numerik. Cara pertama adalah dengan secara langsung menggunakan data yang terkumpul. Cara ini dilakukan dengan menggunakan histogram untuk mengetahui distribusi frekuensi. Kedua, yakni dengan menggunakan distribusi empiris yang mencirikan data numerik. Ketiga, dengan menggunakan distribusi teoritis yang paling sesuai dengan data.

### 2.5.2 Verifikasi Model

Verifikasi model adalah proses menentukan apakah model simulasi sudah merepresentasikan model konseptual (Harrel,2004). Tujuan dari dilakukan verifikasi model adalah untuk memastikan bahwa model sudah dibangun dengan benar. Adapun beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan verifikasi model :

- a. *Me-review* kode model
- b. Menguji output
- c. Melihat animasi untuk memastikan logika model
- d. Menggunakan fasilitas *trace* dan *debug* yang ada pada *software*



### 2.5.3 Validasi Model

Validasi adalah menentukan apakah model merupakan representasi akurat dari real system (Harrel, 2004). Validasi model bertujuan untuk menilai apakah model sudah sesuai dengan data empiris atau model pada *real system*. Apabila model sudah sesuai dengan *real system*, maka ukuran performansi juga akan sesuai apabila diterapkan pada *real system*. Adapun beberapa teknik dalam melakukan validasi model adalah sebagai berikut :

- a. Melihat animasi
- b. Membandingkan dengan sistem actual
- c. Membandingkan dengan model lain
- d. Melakukan uji degenerasi dan kondisi ekstrim
- e. Meminta bantuan pihak yang lebih memiliki pengetahuan untuk menguji validitas model
- f. Menguji terhadap data historis
- g. Melakuakn analisa sensitivitas

### 2.5.4 Analisa output

Karena adanya variabel *random input* yang digunakan untuk menjalankan model, output yang diukur pada simulasi juga akan menjadi *random*. Hal ini berarti hasil *performance metric* berdasarkan output model hanya berupa estimasi dan bukan ukuran yang pasti. Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan adanya beberapa kali replikasi dalam melakukan simulasi. Penentuan jumlah replikasi dilakukan dengan menentukan *confidence interval* pada jumlah tertentu untuk mengetahui *absolute error* ( $e$ ) diantara titik estimasi rata ( $\bar{x}$ ) dan *true mean* ( $\mu$ ) yang tidak diketahui. Untuk menentukan *confidence interval*, dilakukan perhitungan *point estimates*.

*Point estimate* adalah sebuah nilai estimasi pada sebuah parameter (Harrel,2004). Dalam hal in iyang dimaksud adalah rata- rata dan standart deviasi. Berikut in merupakan persamaan rata- rata ( $\bar{x}$ ):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (2.29)$$

Dimana  $n$  adalah jumlah sample dan  $x_i$  adalah nilai observasi ke- $i$ . Rata-rata sample digunakan untuk mengestimasi *true mean* ( $\mu$ ). Persamaan standart deviasi adalah sebagai berikut :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n-1}} \quad (2.30)$$

Standart deviasi ( $s$ ) adalah *point estimate* yang digunakan untuk mengestimasi standart deviasi populasi ( $\sigma$ ).

Kasus yang sering terjadi dalam simulasi, proses validasi dilakukan untuk menguji dua parameter populasi atau sampel apakah terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Sehingga terdapat populasi atau sampel untuk data real dan populasi atau sampel untuk data output simulasi. Untuk menentukan besaran standar deviasi gabungan dua populasi menggunakan persamaan berikut :

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (2.31)$$

Gubakan persamaan berikut untuk menghitung nilai  $t$  dari dua populasi atau sampel:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2.32)$$

*Interval estimate* mengestimasi seberapa jauh rata-rata sampel ( $\bar{x}$ ) terhadap *true mean* ( $\mu$ ) (Harrel,2004). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *interval estimates* tersusun dari hasil perhitungan *point estimates*. *Interval estimates* juga biasa disebut dengan *confidence interval estimates*. Interval pada *confidence interval* bersifat simetris dengan  $\bar{x}$ , dan jarak dari setiap titik ujung  $\bar{x}$  disebut dengan *half width* ( $hw$ ). Probabilitass terjadinya *unknown true mean* berada dalam interval  $\bar{x} \pm hw$  disebut dengan  $P$  atau *convidence level*. Berikut in merupakan persamaan untuk menghitung *half width* sebuah *confidence interval* dengan *confidence level* yang telah diketahui :

$$hw = \frac{(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}})s}{\sqrt{n}} \quad (2.33)$$

dimana  $(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}})$  adalah factor yang dapat ditemukan dari table Student's t,  $\alpha$  adalah komplemen dari P, dan n adalah jumlah sample.

## 2.6 Sistem

Sistem adalah komponen-komponen yang tersusun secara sistematis yang mana setiap komponen berkontribusi terhadap perilaku dari sistem tersebut. Sehingga apabila suatu komponen dihilangkan maka akan mempengaruhi perilaku sistem (Daellenbach & McNickle, 2005). Sehingga dapat dikatakan bahwa sistem merupakan sekumpulan komponen yang bekerja bersama mencapai tujuan tertentu. Sedangkan menurut Kelton et al. (2010) dalam bukunya, model adalah representasi sederhana dari suatu sistem baik secara kualitatif maupun kuantitatif yang mewakili suatu proses atau kejadian dimana dapat menggambarkan secara jelas hubungan interaksi antar berbagai factor penting yang diamati.

Elemen sistem merupakan komponen-komponen yang menyusun sebuah sistem (Harrel, 2000). Elemen sistem dibagi menjadi empat, yakni :

a. *Entity*

Entitas merupakan suatu objek yang akan diproses dalam sebuah sistem. Pada umumnya, suatu entitas akan memiliki karakteristik khusus yang melekat padanya yang disebut atribut. Atribut ini berfungsi untuk membedakan suatu entitas dengan entitas lain.

b. *Resource*

*Resource* merupakan elemen dalam suatu sistem yang mengolah entitas dan dapat berupa alat, manusia, fasilitas/ruang dalam sebuah sistem. Resource umumnya memiliki suatu batasan dalam menangani entitas dalam suatu aktivitas.

c. *Activity*

Aktivitas merupakan sesuatu yang terjadi pada saat simulasi berlangsung dan memerlukan resource dan waktu. Pada umumnya, aktivitas tidak dapat ditemukan kejadiannya dan dapat mengubah atribut dan variabel pada sistem.

d. *Control*

Kontrol merupakan suatu batasan untuk mengendalikan sistem serta mengatur bagaiman, kapan dan dimana aktivitas sistem tersebut terjadi. Kontrol mengatur logika tentang bagaimana suatu sistem seharusnya berjalan.

Selain keempat elemen sistem dalam sudut pandang simulasi tersebut, terdapat pula tiga variabel yang mempengaruhi model simulasi. Berikut ini adalah ketiga variabel tersebut :

- a. Decision variabel, merupakan variabel yang independent yang diputuskan dalam sistem sehingga dapat menyebabkan perubahan status jika nilainya diganti.
- b. Respons variabel, merupakan variabel yang muncul akibat perlakuan dalam sistem. Variabel ini juga dapat dikatakan sebagai output variabel.
- c. State variabel, merupakan status dari sebuah sistem pada waktu tertentu.

## **2.7 Model Analisis Preventive dan Corective Maintenance**

Sangat sedikit mesin didesain untuk beroperasi tanpa membutuhkan *maintenance*. Part atau mesin dengan *free maintenance* kebanyakan adalah bagian mesin yang beroperasi pada lingkungan dengan akses yang sangat susah, misalnya diluar angkasa, lingkungan beradiasi tinggi atau dimana penggantian lebih ekonomis dari pada melakukan *maintenance* (Lewis, 1994). Realitanya saat ini banyak pabrikan mesin yang menawarkan *free maintenance* untuk unit yang ditawarkannya. Yang dimaksud sedikit berbeda, unit dibuat modul- modul dimana user tidak lagi dapat melakukan apapun untuk diperbaiki kecuali dilakukan penggantian modul tertentu yang sudah mengalami kerusakan.

Secara umum *maintenance* dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yakni *preventive* dan *corrective maintenance*. Menurut Lewis (1994) *preventive maintenance* merupakan aktivitas penggantian part, penggantian oli, dan *adjustment* dilakukan sebelum terjadinya kegagalan. Tujuan dari kegiatan *preventive maintenance* adalah untuk meningkatkan kehandalan sistem dari effect penuaan seperti keausan, korosi, *fatigue*, dan fenomena lain yang berhubungan. Sedangkan *corrective maintenance* merupakan tindakan yang dilakukan setelah

kegagalan terjadi, sehingga butuh untuk dikembalikan sesegera mungkin agar proses produksi dapat berjalan kembali.

Penerapan *preventive maintenance* pada industri atau lingkungan yang berbeda memiliki keunikan sendiri. Pada satu industri tertentu memiliki banyak opsi untuk melakukan kegiatan *maintenance*. Industri demikian adalah industri yang memiliki banyak unit equipment yang setiap unitnya mampu memproduksi. Industri ini adalah industri yang tidak membutuhkan variasi besar atas fungsi unit equipment. Setiap ada unit equipment yang membutuhkan perawatan tidak berpengaruh banyak terhadap jumlah output produksi. Karena adanya opsi yang besar ini, Industri yang demikian akan cenderung menerapkan *preventive maintenance* berdasarkan interval waktu. Dalam analisa *preventive maintenance*, penentuan interval waktu ini mempertimbangkan *threshold reliability* peralatan serta kenaikan nilai *reliability* dari aktivitas *maintenance* yang dilakukan.

Penerapan strategi *preventive maintenance* berdasar interval waktu dapat dilihat pada industri pertambangan bagaimana perusahaan melakukan perawatan terhadap unit- unit produksinya seperti excavator, dump truck, dozer, dan lain- lain. Pada satu area tambang terdapat banyak unit- unit tersebut, misalkan puluhan excavator, ratusan dump truck, yang memiliki fungsi yang sama sehingga bisa saling menggantikan. Beberapa aktivitas *preventive maintenance* misalnya *autonomous* inspeksi dilakukan setiap pergantian operator yakni setiap 8 jam operasi, program service tiap 250 jam *running hours*, program *midlife* komponen listrik (penggantian setengah *lifetime part*) setiap 15000 jam, dan *overhaul engine* tiap 45000 jam *running hours*. Aktifitas *maintenance* seperti ini didominasi terhadap pekerjaan yang bersifat repetisi. Misalkan pada saat service 250 jam pada dump truck dilakukan penggantian oli mesin dan filter oli mesin. Kemudian pada kelipatan berikutnya, atau 500 jam *running hours*, maka pekerjaan tersebut akan dilakukan kembali. Sehingga proses kenaikan nilai *reliability* alat lebih mudah untuk diprediksi.

Hal ini berbeda dengan yang dilakukan di industri semen, PT.X. yang memiliki proses kontinyu. Pada aplikasi yang demikian *preventive maintenance* lebih berdasar pada waktu oportunistik. Sebisa mungkin temuan abnormalitas di lapangan akan ditunda sampai ada kesempatan waktu perbaikan. Kesempataan ini

dapat diperoleh karena kurangnya pasokan raw material, rendahnya permintaan pasar atau yang lain. Pada analisa *preventive maintenance*, *threshold* nilai *reliability* mungkin berubah- ubah setiap waktunya karena menyesuaikan waktu yang ada. Begitu juga dengan kenaikan nilai *reliability* setelah dilakukan perawatan, sulit ditentukan karena pekerjaan perawatan sifatnya tidak repetisi, seperti pada tipikal *preventive maintenance* sebelumnya. Dengan kata lain industri yang menerapkan strategi *opportunistic maintenance* adalah yang memiliki sifat- sifat berikut :

1. Sistem kontinyu, dengan variasi fungsi equipment yang banyak. Dengan jumlah unit yang terbatas untuk masing- masing fungsi. Banyak mesin yang didedikasikan untuk fungsi tertentu saja.
2. Biaya setup mesin yang tinggi, sehingga perlu dihindari untuk mematikan equipment sewaktu- waktu.

Penelitian pada bidang *preventive maintenance* sudah dilakukan secara luas sejak sekitar 50 tahun lalu, yaitu sekitar 1960 (Andrian, 2013). Pada kesempatan ini penelitian berfokus pada aktivitas *maintenance* yang dilakukan pada sistem kontinyu yang ada di industri semen. Dimana atas dasar penjelasan sebelumnya, *preventive maintenance* yang dilakukan erat kaitannya dengan kesempatan waktu melakukan *maintenance* tidak peduli itu pengecekan, *repair* maupun *replace*.

Chang and Bandyopadhyay (2007), mengembangkan sebuah metode sistematis untuk menentukan waktu *maintenance*, yang disebut *maintenance opportunity*. Sebuah algoritma simulasi dikembangkan dengan memanfaatkan level buffer untuk mendapatkan waktu *maintenance opportunity* selama proses produksi. Model matematis waktu *maintenance opportunity* adalah sebagai berikut :

$$\Delta T = \frac{(\dot{m}_1 - \dot{m}_2)T - (N_T - N_0)}{\dot{m}_1} \quad (2.314)$$

$\Delta T$  merupakan kesempatan waktu maintenance pada T.  $N_0$ ,  $N_T$  adalah level buffer pada saat awal dan T.  $\dot{m}_1$ ,  $\dot{m}_2$  adalah rate produksi input dan output. Untuk kasus pertama  $\dot{m}_1 = \dot{m}_2$ , maka kesempatan maintenance ada karena penurunan level buffer dari  $N_T$  menjadi  $N_0$ . Untuk kasus kedua  $\dot{m}_1 > \dot{m}_2$ , sama dengan kasus pertama kesempatan maintenance ada karena penurunan level buffer dari  $N_T$

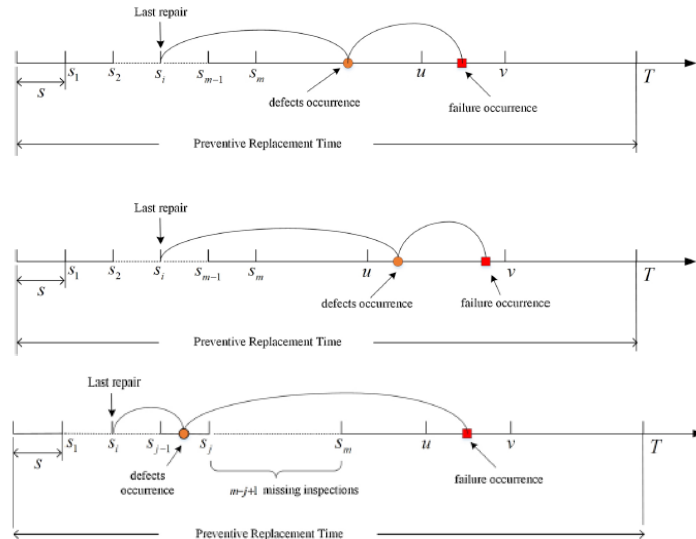
menjadi  $N_0$ , namun setelah mesin kembali dioperasikan maka akan ada kenaikan level buffer. Untuk kasus ketiga  $m_1 < m_2$ , maka ada suatu waktu  $T_c$ , dimana  $m_1$  masih dioperasikan dengan rate yang sama. Di atas waktu  $T_c$ , output akan dikurangi agar tidak terjadi *shortage*.

Dengan model ini dapat diprediksi adanya kesempatan waktu *maintenance*. Seandainya abnormalitas dapat ditunda, dilakukan estimasi kebutuhan waktu maintenancenya  $\Delta T$ , selanjutnya mengatur level  $N_0$ , jika diperlukan mengatur  $m_2$  dan waktu  $T_c$ , agar *shortage* dapat dihindari. Model seperti ini efektif untuk memprediksi kesempatan waktu *maintenance* jika baik sisi input maupun output memiliki rate produksi yang *deterministic*. Di industri semen tidak demikian adanya, output buffer Finishmill bersifat stokastik sesuai dengan permintaan. Meskipun rate kiln dapat diturunkan, terkait *reliability* jauh lebih penting di area ini, karena sebisa mungkin kiln tidak terjadi downtime kecuali overhaul. Di sisi lain pertimbangan *reliability* tidak disingung sama sekali dimodel ini.

Wu, et al. 2019, mendesain kerangka pemeliharaan oportunistik dua fase berdasarkan informasi cacat dan mengintegrasikannya dengan kondisi waktu tunggu produksi ke dalam proses pengambilan keputusan. Adanya waktu tunggu dapat terjadi karena rendahnya permintaan atau kurangnya material produksi. Model ini menghasilkan probabilitas dalam tiga skenario yakni *Corective replacement*, *Opportunity replacement* dan *Preventive Replacement*. Skenario *Corective replacement* terjadi jika tidak ada rencana *Preventive maintenance*, namun ada *failure* terjadi yang segera butuh perbaikan atau penggantian. Sedangkan *Opportunity replacement* merupakan kejadian saat datang kesempatan *maintenance* karena adanya *production wait*. Gambar 2.7 menunjukkan distribusi kemungkinan *opportunity maintenance* dapat terlaksana. Misalkan terdapat kesempatan waktu *wait production*  $(u, v)$ . Terdapat tiga kemungkinan kejadian *failure* tepat pada adanya *wait production* berdasarkan *defect occurance* yang terakhir terjadi.

Mungkin model ini sesuai dengan kondisi yang ada dilapangan, namun penggunaan analisa matematis terlalu rumit sehingga perlu dilakukan asumsi adanya distribusi kedatangan waktu tunggu produksi. Selain itu dalam analisa terdapat fungsi- fungsi yang mungkin butuh penelitian lebih lanjut untuk

mendapatkannya karena keterbatasan data yang tersedia, misal *survival function*. Selain itu juga dibutuhkan nilai ketidak sempurnaan dari suatu aktivitas *preventive maintenance*, dimana *variabel* ini sifatnya variatif dan interdependensif.



Gambar 2.7. Distribusi *Opportunity Replacement* (Tianyi wu,2019)

Beckert dan Rippin (1985), mempertimbangkan jenis pemeliharaan oportunistik pertama kali untuk *plant* yang mengalami kegagalan. Dalam artikelnya tiga metode diusulkan untuk menyelesaikan masalah (Budai, Dekker, & Nicolai, 2006). Dalam dua kasus pertama, masalah dirumuskan sebagai *stochastic decision tree* dan dipecahkan dengan algoritma *modified branch and bound*. Dalam kasus ketiga masalah dirumuskan sebagai *Markov decision process*. Periode perencanaan didiskritkan, menghasilkan ruang kondisi terbatas dimana prosedur *dynamic programming* dapat diterapkan. Wijnmalen dan Hontelez (1997) sistem multi-komponen dipertimbangkan dimana kegagalan satu komponen dapat menciptakan peluang, tetapi proses peluang itu didekati dengan proses independen dengan laju rata-rata yang sama. Dengan cara ini mereka menghindari masalah dimensi yang muncul dalam studi Beckert dan Rippin (1985). Tan and Kramer (1997) mengusulkan kerangka kerja umum untuk optimasi *preventive maintenance* dalam industry kimia. Para penulis menggabungkan simulasi Monte Carlo dengan algoritma genetika. *Opportunity maintenance* adalah merupakan kegagalan komponen lainnya.



David F Percy (2008) merangkum model untuk *complex repairable system* seperti pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Resume model complex repairable system (Percy, 2008)

Models	CM	PM	Comment	References
Renewal Process (RP)	√	x	Repair back to (or replace by new item)	Taylor and Karlin (1994)
Nonhomogeneous Poisson process (NHPP)	√	x	Only CM action, zero repair times	Ascher and Feingold (1984), Crowder et al (1991), Lindqvist et al (2003)
Delayed Renewal process (DRP)	√	√	Distribution for failure after PM and CM action, zero downtime.	Wason (1970)
Delayed alternating renewal process (DARP)	√	√	Fixed or random downtimes	Percy et al. (1998)
Virtual age model (VAM)	√	√	CM minimal repair, PM reduction in age	Jack (1998), Doyen and Gaudion (2004)
Proportional hazard model (PHM)	√	√	Different hazard function after PM and CM action	Cox (1972), Jardine et al (1987), Newby (1994), Lutgheid et al (2004)
Intensity reduction model (IRM)	√	√	CM minimal repair, PM reduction in intensity function	Doyen and Gaudion (2004)
Proportional intensities model (PIM)	√	√	Takes account of covariates, SM as minimal repair	Cox(1972), Percy et al.(1998)
Generalized Proportional intensities model (GPIM)	√	√	Both CM and PM affect the intensity function	Percy and Alkali (2006)

Model *Renewal Process (Maximal Repair)* mengasumsikan bahwa *repair* memperbaiki kondisi peralatan seperti baru lagi. Pembaruan proses adalah proses penghitungan yang mencatat kejadian yang berurutan (Percy, 2008).

Asumsi-asumsi yang mendasari model NHPP (*Minimal Repair*) menyiratkan bahwa, ketika perbaikan dilakukan, kondisi sistem terbaru sama dengan yang terjadi tepat sebelum kegagalan. Proses Poisson nonhomogen (NHPP) berbeda dari proses Poisson homogen hanya dalam hal tingkat terjadinya kegagalan bervariasi dengan waktu daripada menjadi konstan. NHPP juga merupakan model yang paling tepat untuk keandalan dari sistem yang kompleks yang terdiri dari komponen tak terhingga. Namun, untuk sejumlah komponen yang terbatas, model ini hanya dapat berfungsi sebagai perkiraan, seringkali buruk, karena fungsi intensitas berubah mengikuti setiap perbaikan (Percy, 2008).

Percy (2008) menyebut *repairable system* sebagai *stationary*, jika tidak ada peningkatan atau penurunan kinerja jangka panjang. Untuk banyak aplikasi, asumsi *Maximal dan Minimal Repair* terlalu ketat. Percy telah menemukan kebutuhan untuk skenario alternatif yang memungkinkan perbaikan kecil, sebagai berikut:

- Perawatan korektif dilakukan setelah kegagalan, untuk mengembalikan sistem ke kondisi pengoperasian yang wajar
- Pemeliharaan preventif dilakukan secara berkala, untuk mengatur ulang sistem ke kondisi pengoperasian yang baik

Pemeliharaan korektif (CM) sesuai dengan pekerjaan perbaikan besar atau kecil dan mungkin melibatkan penggantian komponen yang rusak, sedangkan pemeliharaan preventif (PM) biasanya berhubungan dengan intervensi kecil seperti pelumasan, pembersihan dan inspeksi. Dengan adanya struktur ini, diasumsikan bahwa waktu kegagalan setelah operasi korektif independen dan terdistribusi secara identik, seperti waktu kegagalan setelah operasi pencegahan. Namun, dimungkinkan distribusi probabilitas yang berbeda dalam dua kasus dan ini mendefinisikan proses pembaruan tertunda (DRP). Ini bukan proses pembaruan yang sederhana, karena distribusi seumur hidup yang berbeda mengikuti dua jenis tindakan (Percy, 2008).

Proses pembaruan yang tertunda (DRP) yang dijelaskan di atas mengasumsikan bahwa waktu henti untuk pemeliharaan preventif dan korektif dapat diabaikan jika dibandingkan dengan masa hidup. Ini juga mengasumsikan bahwa biaya yang terkait dengan downtime ini didominasi oleh biaya suku cadang dan tenaga kerja. Model dan analisis lebih rumit jika periode downtime dimasukkan,

ketika tindakan pemeliharaan terjadi. Dalam banyak aplikasi yang melibatkan industri proses berkelanjutan, biaya pokok bukan karena suku cadang dan tenaga kerja, tetapi karena kehilangan produksi saat sistem down. Akibatnya, kita harus mempertimbangkan biaya dan durasi waktu henti saat menentukan strategi hemat biaya untuk penjadwalan PM. Perpanjangan ini menghasilkan proses pembaruan bergantian yang tertunda (DARP), yang solusi analitisnya bahkan tidak layak dalam praktiknya. Downtime setelah pemeliharaan preventif dan korektif dapat diperbaiki atau acak. Karena solusi analitik dari masalah optimasi tidak dimungkinkan, sehingga diadopsi pendekatan simulasi di sini (Percy, 2008).

Virtual age model (VAM) memodifikasi fungsi hazard untuk waktu antar kegagalan sistem pada setiap tindakan pemeliharaan korektif. Untuk perbaikan ini, usia virtual sistem pada waktu tertentu ditentukan oleh berbagai faktor pengurangan usia aditif atau multiplikasi. Ini mengatur ulang sistem ke keadaan yang lebih muda, yang hanya merupakan perkiraan (Percy, 2008).

Jelaslah bahwa analitis dan pendekatan matematika terbatas dalam memecahkan perawatan yang kompleks (Alrabghi & Tiwari, 2013). Dengan mengembangkan model analitik dan simulasi untuk menyelesaikan masalah yang sama Rezg, Chelbi dan Xie (2005) menemukan bahwa model analitik yang kompleks dengan asumsi yang tidak realistis dibandingkan dengan model simulasi yang memberikan lebih banyak fleksibilitas dan estimasi yang lebih sederhana.

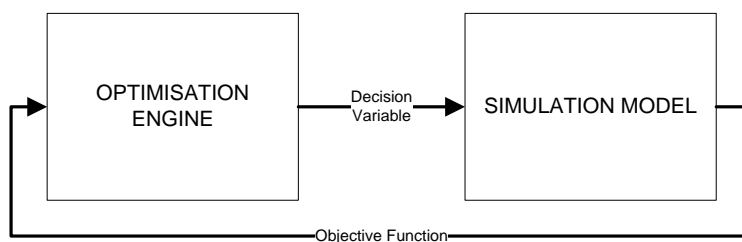
Ada suatu gap yang sangat lebar antara teori dan aplikasi model perawatan terutama dalam 6 aspek utama (Dekker, 1996) :

- a. Model optimasi perawatan umumnya sulit untuk dimengerti dan diinterpretasikan karena sifatnya yang stokastik.
- b. Sebagian besar *paper* tentang model perawatan ditulis hanya untuk tujuan analisis matematis saja, tanpa mengkaitkan dengan problema dan situasi riil.
- c. Kebanyakan perusahaan atau industry tidak tertarik dengan publikasi ilmiah.
- d. Sistem perawatan terdiri dari sejumlah multitude aspek sehingga tidak ada model yang dapat mengeneralisasi semua kasus atau kemungkinan problem yang mungkin.

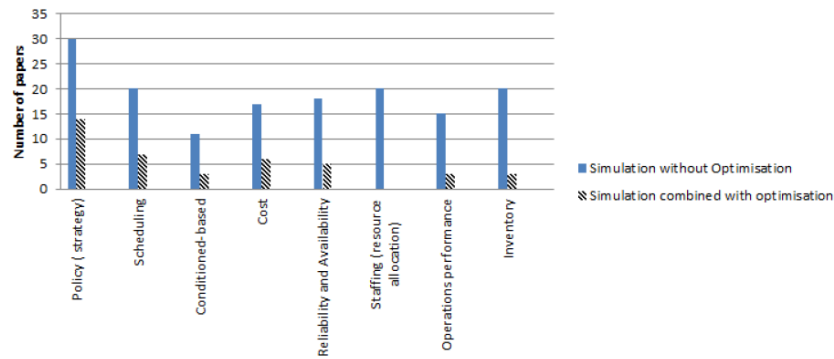
- e. Teknik optimasi sendiri belum tentu selalu dibutuhkan karena benefit margin seringkali terlalu rendah sehingga tidak perlu menggunakan model keputusan yang rumit.
- f. Beberapa model optimasi seringkali berfokus pada tipe perawatan yang tidak tepat.

## 2.8 Optimasi Maintenance Berbasis Simulasi

Meskipun penelitian tentang *maitenancce optimization* dimulai dari beberapa dekade yang lalu (Dekker, 1996), pemeliharaan berbasis simulasi menjadi trend yang muncul (Sharma, Yadava, & Deshmukh, 2006). Roger (2002) mendefinisikan optimasi berdasarkan simulasi sebagai pendekatan dimana mesin optimasi memberikan input faktor untuk program simulasi. Simulasi akan berjalan dan memberikan hasil dari tujuan fungsi optimasi. Proses ini akan berlanjut berulang antara program simulasi dan mesin optimasi sampai itu menghasilkan solusi yang memuaskan atau penghentian karena kondisi yang ditentukan, terilustrasikan pada Gambar 2.8. Penerapan simulasi pada maintenance tidak hanya bertujuan pada optimasi. Alabdulkarim (2013) merekap penggunaan simulasi dengan dan tanpa optimasi seperti pada Gambar 2.9. Aplikasi simulasi tanpa optimasi digunakan untuk komparasi, evaluasi dan tujuan validasi.



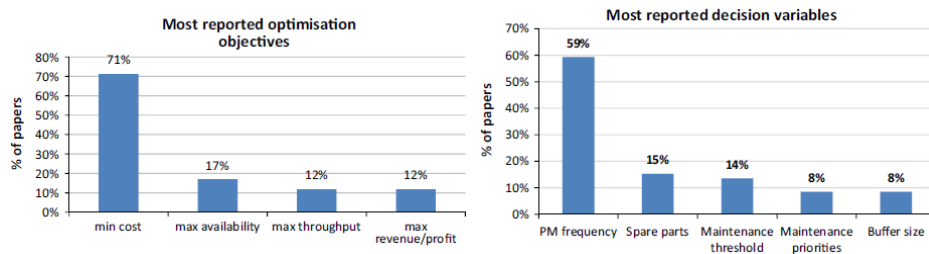
Gambar 2.8. Optimasi berbasis simulasi (Alrabghi & Tiwari, 2013)



Gambar 2.9. Jumlah publikasi *simulation with or without optimisation* (Alabdulkarim, Ball, & Tiwari, 2013)

SL.Ho dan M.Xie, 1998, pada *paper* nya membahas *reliability forecasting* dengan pendekatan ARIMA, menyatakan bahwa ada lah suatu hal yang rasional jika waktu antar kegagalan (TBF- *Time Between Failure*) suatu sistem yang akan datang berkaitan erat dengan TBF terbaru. Atau bahkan meluas ke nilai- nilai masa lalu. Ini dikarenakan TBF yang akan datang tergantung pada tingkat keberhasilan perbaikan sekarang dan waktu sebelum- sebelumnya. Disini simulasi hadir untuk membangkitkan perilaku akan datang berdasarkan perilaku masa lalu.

Beberapa studi telah menunjukkan preferensi simulasi untuk mengoptimalkan masalah pemeliharaan pendekatan analitis dan matematika (Allaoui & Artiba, 2004). Gambar 2.10 menunjukkan sebaran *paper* dalam aplikasi simulasi pada *maintenance*. Terlihat bahwa kebanyakan fungsi objektif yang dicari merupakan minimasi *cost* dengan *decision variable* pengaturan frekuensi *preventive maintenance*.



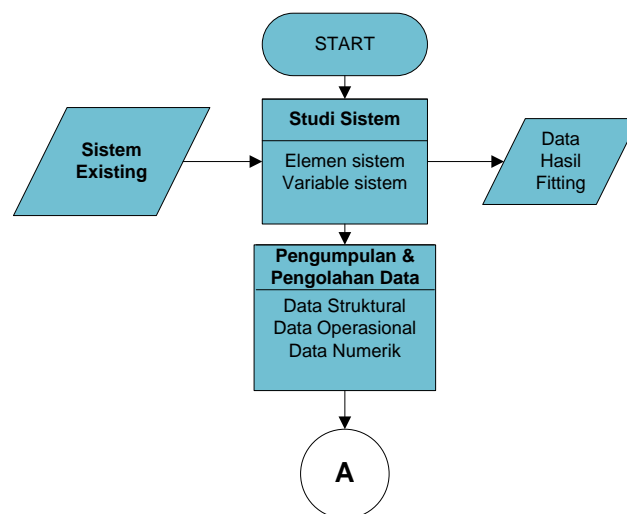
Gambar 2.10. *Simulation maintenance in the literature* (Alrabghi & Tiwari, 2013)

## BAB 3

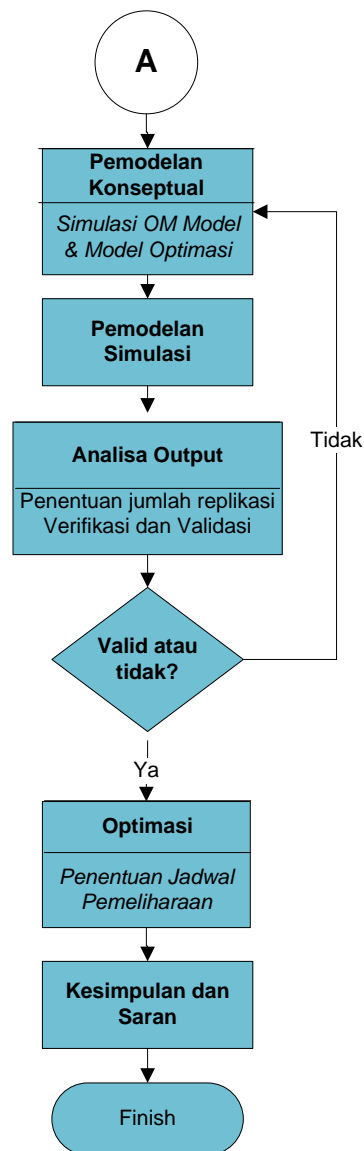
### METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan – tahapan penelitian digambarkan dalam suatu kerangka penelitian yang disebut metodologi penelitian. Pertama yang dilakukan penulis adalah mengembangkan model pemeliharaan sesuai kondisi yang ada di PT.X sekarang. Model yang akan dibangun ada dua, yakni model yang digunakan untuk simulasi dan model optimasi. Model simulasi yang dibangun akan cukup berbeda dengan model simulasi kebanyakan. Model simulasi ini tidak digunakan untuk menggambarkan proses manufaktur, namun model simulasi ini digunakan untuk menggambarkan kedatangan kegagalan dan jadwal pemeliharaan. Selain itu juga digunakan untuk proses kalkulasi kejadian akhir sistem. Kejadian akhir sistem yang dimaksud adalah status dari sistem kondisi run atau off. Hasil Simulasi selanjutnya dilakukan validasi apakah model sudah valid. Setelah model terbukti valid maka simulasi digunakan untuk memprediksi operasional tahun akan datang. Output dari simulasi akan digunakan untuk proses optimasi penentuan jadwal pemeliharaan jika dihadapkan pada kondisi fluktuasi permintaan. Untuk lebih jelasnya proses penelitian yang akan dilakukan tergambar pada flowchart Gambar 3.2 dan Gambar 3.2. Setiap aktivitas akan dijelaskan di subbab berikutnya.

#### 3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian (lanjutan)

### 3.2 Studi sistem dan Analisi Permasalahan

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah studi terkait sistem dan analisis permasalahan. Analisis permasalahan dilakukan agar model yang dibangun dapat menjawab permasalahan sebuah sistem. Informasi terkait permasalahan tersebut harus dicari dan dipahami terlebih dahulu. Informasi tersebut dapat berupa elemen sistem, variabel, dan *key performance indicator*. Elemen dari simulasi yang akan dibangun dijelaskan sebagai berikut :

- a. Entitas, Kebanyakan simulasi dibuat dengan membangkitkan kedatangan entitas berwujud, seperti material produksi. Dalam simulasi ini yang akan

dibangkitkan adalah aliran waktu. Aliran waktu ini membawa variabel-variabel yang akan dilakukan kalkulasi. Dengan begini status kondisi mesin (run atau off), kapasitas, dan variabel lainnya dapat diketahui per satuan waktu nya.

- b. Aktivitas, Untuk aktifitas proses manufaktur sudah dijelaskan pada bab 1. Namun demikian dalam simulasi ini tidak menggambarkan proses manufaktur itu sendiri. Aktivitas dalam simulasi menggambarkan proses kedatangan dari kegagalan sehingga menyebabkan produksi terhenti. Jika produksi terhenti maka akan mempengaruhi persediaan hasil produksi. Kondisi ini akan dihadapkan pada fluktuasi permintaan yang tidak menentu.
- c. Resource, Dalam simulasi resource mampu membuat entitas mengalami delay karena terdapat proses aktivitas yang dikenakan pada entitas. Di simulasi yang dibuat ini entitas di delay karena adanya proses perbaikan dan kedatangan kegagalan. Pada simulasi yang umum resource dapat mengeluarkan output hasil produksi. Namun pada simulasi yang akan dibuat output dari aktivitas merupakan status kondisi peralatan.
- d. Kontrol yang digunakan dalam sistem ini adalah alur proses produksi, rate produksi kiln dan level dome clinker.

Pada simulasi yang akan dibuat banyak melibatkan variabel, dikarenakan banyak proses kalkulasi didalamnya. Variabel sistem dari simulasi terdiri dari atas variabel keputusan, variabel respond dan variabel status.

- a. Variabel Keputusan, Dari model yang akan dibangun penulis berharap ditemukan waktu service dan overhaul yang tepat. Sehingga pada akhirnya losses yang berpotensi muncul dapat diminimalisir.
- b. Variabel Respon, Variabel- variabel respon yang diamati ini merupakan variabel- variabel yang dapat meng-*drive* biaya tambahan (*losses cost*) antara lain mutasi terak, *availability* peralatan, dan banyak lagi seperti yang tercantum pada Tabel 1.2.
- c. Variabel status, Level dome terak, Jika level dome terak full, pengisian terak dapat terus dilanjutkan melalui mutasi terak dengan konsekuensi seperti yang telah dijelaskan diatas. Jika level dome rendah sekali (krisis terjadi), akan potensi menimbulkan permasalahan mekanik karena terak halus yang tersisa.

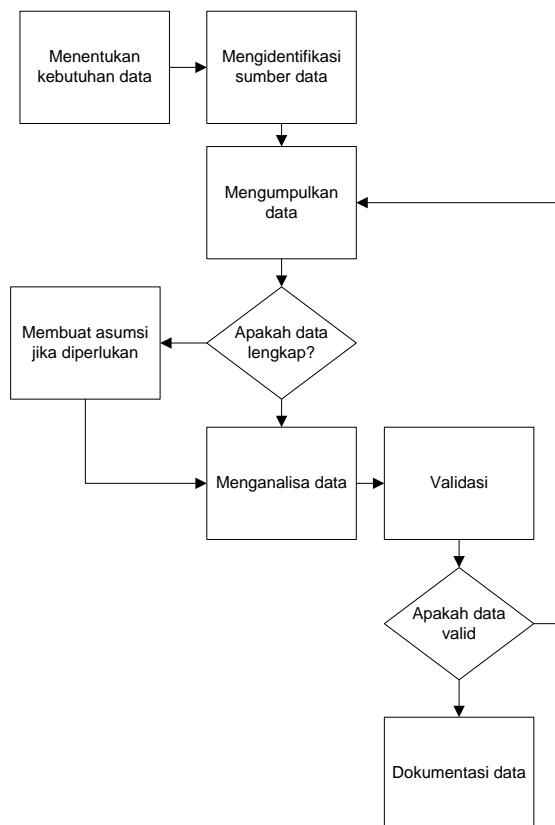


Hal ini dalam toleransi jika terak dimasukan di Tube Mill (meskipun di HRC juga menimbulkan effect), namun sangat sensitive terhadap operasional di Vertical Mill. Sehingga level dome terak dibatasi minimal sebesar 25.000 ton. Kapasitas dome klinker tuban 1, tuban 2 dan tuban 3 adalah 65.000 ton, sedangkan untuk tuban 4 adalah 70.000 ton.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai proses pengumpulan data yang dilakukan. Data ini kemudian akan menjadi input dalam model simulasi. Untuk sistem yang baru, pada umumnya data yang tersedia sangat minim, sedangkan pada sistem- sistem yang telah ada dan beroperasi biasanya terdapat banyak sekali data mentah namun tidak terorganasi dengan baik (Siswanto, Latiffianti, & Wiratno, 2017). Skema pengumpulan data dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini.

Data pada suatu sistem dapat dikategorikan menjadi 3 jenis, yaitu data struktural, data operasional dan data numerik. Data struktural secara umum menjelaskan tata letak atau konfigurasi sistem dan mengidentifikasi apa saja yang diproses dalam sistem. Data struktural mencakup seluruh obyek pada sistem dan meliputi komponen- komponen yang mempengaruhi perilaku sistem. Data operasional menjelaskan tentang bagaimana suatu sistem beroperasi baik itu meliputi kapan, dimana dan bagaimana kejadian atau aktivitas berlangsung. Data numerik menyediakan informasi kuantitatif mengenai sistem dan elemen- elemennya. Tabel 3.1, menunjukan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.



Gambar 3.3. Langkah mendapatkan data input simulasi (Siswanto, Latiffianti, & Wiratno, 2017)

Tabel 3.1 Data Penelitian

Data structural	Data Operasional	Data Numerik
Peralatan produksi	Flow proses produksi	Laju produksi
Aktifitas maintenance dan produksi	Sistem maintenance	Data downtime
Lokasi Dome	Sistem pengisian & output material	Data produksi
		Rencana produksi
		Kapasitas inventori
		Rencana release terak
		Realisasi release terak

### 3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan sebelum proses input data dimasukkan dalam model simulasi. Tujuannya agar dapat dilakukan pemilahan dan penggabungan data- data yang digunakan untuk satu tujuan. Misalkan data produksi dari operasi

dan data aktifitas perbaikan dari pemeliharaan akan dipilah dan digabungkan untuk menggambarkan *reliability* peralatan. Untuk pemisahan data *reliability* ini akan dijelaskan lebih lanjut dalam bab 5 dalam pembangunan model. Pada prinsipnya tidak semua data *downtime* dapat dipakai dalam menggambarkan *reliability* peralatan. Data *downtime* dapat terbentuk karena adanya kondisi persediaan penuh dan tidak ada aktivitas pemeliharaan. Untuk itu pada kondisi tertentu harus memisahkan dari satu data kemudian menggabungkan dengan data lain.

### 3.5 Pembuatan Model Konseptual

Pada tahap ini model konseptual dikembangkan berdasarkan studi sistem yang sudah dijelaskan pada subbab 3.2. Output dari simulasi akan dilakukan proses optimasi untuk mendapatkan pola operasional yang optimal, sehingga jadwal pemeliharaan dapat ditentukan. Proses optimasi merujuk pada konsep optimasi ‘*Transportation Problem*’. Secara detail pembuatan model konseptual akan dijelaskan tersendiri di dalam bab 5.

### 3.6 Model Simulasi OM (*Opportunistic Maintenance*)

Dengan menggunakan hasil data *fitting* distribusi, penulis melakukan *input* data ke model simulasi. Model simulasi ini dibuat berdasarkan model konseptual yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Penulis menyusun model simulasi dengan menggunakan metode simulasi diskrit. Software yang digunakan adalah ARENA.

### 3.7 Perhitungan Jumlah Replikasi

Replikasi dilakukan agar data yang dihasilkan cukup mempresentasikan sistem *real* dilapangan. Hal ini dikarenakan data input merupakan data *random* sehingga hasil dari proses yang ada disimulasi juga merupakan data *random*. Untuk menentukan jumlah replikasi maka tentukan terlebih dahulu jumlah replikasi awal, kemudian tentukan nilai  $hw$ . Berikut cara mendapatkan nilai  $hw$  (Siswanto, Latiffianti, & Wiratno, 2017):

$$hw_s = \frac{\left(t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}\right) s}{\sqrt{n}} \quad (3.1)$$

dimana:

$hw_s$  : *half width* hasil simulasi

$t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}$  : nilai pada table *student t*

$s$  : standart deviasi simulasi

$n$  : jumlah replikasi

Langkah selanjutnya adalah menghitung  $hw$  pada sistem existing. Berikut ini adalah rumus perhitungan  $hw$  pada sistem eksisting (Siswanto, Latiffianti, & Wiratno, 2017):

$$hw_r = e \times \bar{x} \quad (3.2)$$

dimana :

$hw_r$  : *half width* yang diharapkan

$e$  : derajat *error* yang diharapkan (%)

$\bar{x}$  : rata- rata kondisi existing

Jumlah replikasi cukup jika memenuhi syarat berikut (Siswanto, Latiffianti, & Wiratno, 2017):

$$hw_s < hw_r \quad (3.3)$$

### 3.8 Verifikasi dan Validasi Model Simulasi

Proses verifikasi model dilakukan untuk memastikan logika simulasi sudah merepresentasikan model konseptual. Beberapa cara dilakukan sebagai berikut :

- Menggunakan fasilitas *debug*
- Menggunakan animasi untuk menampilkan variabel tertentu pada simulasi

Sedangkan validasi dilakukan apakah simulasi sudah merepresentasikan *real system*. Proses validasi dilakukan dengan membandingkan hasil model simulasi terhadap data historis dengan menggunakan metode statistik inferensi. Jika

data hasil simulasi tidak memiliki perbedaan signifikan terhadap data actual, maka model simulasi dapat dikatakan valid.

Data input simulasi menggunakan data *reliability* tahun 2015 sampai tahun 2018. Jadwal kegiatan pemeliharaan menggunakan data realisasi pemeliharaan tahun 2019. Jadwal kegiatan pemeliharaan ini merupakan variabel keputusan, karena digunakan untuk mem-validasi maka digunakan data real pelaksanaan pemeliharaan tahun 2019. Dari dua data tersebut dan data lainnya, akan diperoleh performance produksi tahun 2019 hasil simulasi. Hasil simulasi ini akan dibandingkan dengan data real kejadian tahun 2019. Variabel yang dilakukan perbandingan adalah data MTBF, data Produksi dan data Availability alat. Masing-masing akan dilakukan t- Test uji hypothesis untuk menentukan ke-valid-an model yang dibangun.

### **3.9 Optimasi**

Setelah Simulasi OM Model dinyatakan valid, maka simulasi baru dapat digunakan untuk melakukan perkiraan di tahun 2020. Perlu dibuat algoritma proses yang menghubungkan antara simulasi dan optimasi. Dalam penelitian ini, algoritma proses yang dibuat digunakan untuk pengendalian persediaan. Setiap proses iterasi dilakukan dengan meng-input keputusan jadwal pemeliharaan, mengurangi rata-rata jumlah persediaan, dan menghasilkan *opportunistic cost* yang mungkin muncul.

### **3.10 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini, penulis akan menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Selain itu juga akan memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini akan dijelaskan proses pengumpulan data dan pengolahannya. Data yang dikumpulkan bersifat primer maupun sekunder. Terdapat juga data deskriptif yang tidak berpengaruh langsung pada hasil perhitungan, namun diperlukan dalam analisa pembentukan model maupun analisa hasil.

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Pada subbab ini memberi gambaran data yang perlu dikumpulkan. Masing-masing subbab akan diterangkan mengenai sumber data dan tujuan keberadaan data tersebut dalam penelitian ini.

##### **4.1.1 Flowsheet Diagram**

*Flowsheet diagram* merupakan diagram yang menggambarkan urutan peralatan dalam sistem produksi. Yang utama dengan adanya flowsheet dapat diketahui proses aliran material produksi. Selain itu dari *flowsheet* dapat diketahui bahwa setiap peralatan memiliki fungsi sebagai alat utama atau support terhadap alat utama. Sifat peralatan sebagai *redundancy* atau bukan, juga dapat diketahui melalui *flowsheet*. Hal ini penting dalam analisa kehandalan sistem, karena flowsheet digunakan sebagai acuan pembuatan RBD (*Reliability Block Diagram*). Dengan melihat RBD maka dapat diperoleh data *reliability* yang sesuai.

*Flowsheet* seharusnya dapat diperoleh dari data awal project plant tersebut dibangun. Seiring waktu berjalan perubahan mungkin saja terjadi. Sehingga untuk kebutuhan pembuatan RBD, peneliti juga melakukan wawancara kepada personel untuk mengetahui update kondisi terkini. Dari wawancara diperoleh informasi ada beberapa alat yang ditambahkan sebagai *redundancy*. Ada pula pembangunan sistem transport baru untuk fleksibilitas. Ada peralatan yang diganti namun fungsi peralatan sama. Bahkan ada pengurangan alat karena dianggap fungsinya yang kurang optimal.

Data *flowsheet* disajikan dalam Lampiran A. Dari data *flowsheet* ini dibuat RBD yang disajikan dalam Lampiran B .

#### 4.1.1 Operational Peralatan

Data operasional peralatan merupakan data harian kondisi operasi dari sebuah alat. Data ini menerangkan kejadian gangguan operasi, isinya antara lain waktu peralatan stop, apa yang menyebabkan stop, waktu peralatan beroperasi kembali, jenis gangguan, dan lain- lain. Data ini diperoleh dari laporan CCR (*Central Control Room*) yang setiap saat melakukan pengendalian terhadap peralatan. Setiap ada gangguan di lapangan, akan dikomunikasi dari operator lapangan ke operator CCR untuk dicatat dan ditindak lanjuti.

Dari penelitian ini yang diperlukan adalah data durasi uptime dan downtime, atau durasi peralatan operasi dan rusak. Data durasi uptime disebut TTF (*Time To Failure*), data durasi downtime disebut TTR (*Time To Repair*). Data TTF dan TTR selanjutnya digunakan sebagai data *reliability*. Transformasi data dari data operasional menjadi data *reliability* akan ditunjukkan di subbab pengolahan data.

Seperti yang sudah dijelaskan di subbab 3.8, data operational peralatan yang perlu dikumpulkan adalah data tahun 2015 sampai 2019. Data tahun 2015 sampai 2018 digunakan untuk melakukan validasi simulasi, sedangkan data 2015 sampai 2019 digunakan untuk input simulasi ditahun 2020. Data Operational peralatan tahun 2015 sampai tahun 2020 akan disajikan di Lampiran D.

#### 4.1.2 Data Pemeliharaan

Data pemeliharaan merupakan laporan aktifitas pemeliharaan tiap harinya. Data ini diperoleh dari unit kerja pemeliharaan. Yang ada di dalam ini antara lain waktu, aktivitas yang dilakukan, jenis aktivitas , personil yang melakukan dan durasi lamanya pekerjaan.

Data ini digunakan untuk memverifikasi data operasional peralatan. Perlu diverifikasi karena tidak semua data downtime merupakan aktivitas pemeliharaan. Disisi lain sebagai data *reliability* yang perlu diketahui adalah durasi dari aktivitas pemeliharaan. Hal ini dijabarkan dalam subbab pengembangan model untuk data *reliability* nya. Pada keterangan ini menjelaskan data seperti apa yang digunakan sebagai data *reliability* merujuk pada sistem operasi di suatu area.

Data pemeliharaan tidak disajikan dalam lampiran karena sifatnya yang hanya sebagai data pendukung dan sangat besar ukurannya.

Data realisasi overhaul tahun 2019 diperlukan untuk inputan simulasi. Hasil simulasi ini yang digunakan untuk proses validasi model simulasi OM. Berikut data realisasi overhaul tahun 2019 yang didapat dari unit overhaul management.

Tabel 4.1 Realisasi Overhaul Tahun 2019

Equipment	Realisasi OVH
Kiln 1	28 Januari 0:00 – 12 Februari 24:00
Kiln 2	13 Juni 11:20 – 17 Juli 15:13
Kiln 3	7 Januari 10:18 – 24 Januari 05:30
Kiln 4	18 Maret 01:50 – 4 April 21:12

#### 4.1.3 Data Permintaan Terak

Data permintaan terak tahun 2020 dibutuhkan dalam penghitungan optimasi. Data permintaan terak diperoleh dari Divisi SCM (*Supply Chain Management*) yang disusun dalam RKAP.

Besarnya permintaan terak dibagi menjadi dua, permintaan terak untuk di proses selanjutnya dan permintaan terak untuk dijual sebagai terak. Permintaan terak untuk proses selanjutnya berarti permintaan terak yang akan diproses menjadi semen oleh finish mill. Permintaan terak untuk dijual disebut release terak.

Tabel 4.2 Permintaan Terak dan Semen 2020

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Release Semen	1,036,843	916,672	974,410	952,146	755,553	979,940	1,172,436
OPC	327,647	304,269	304,482	287,876	212,429	259,625	372,195
PCC	709,196	612,402	669,928	664,270	543,123	720,315	800,242
Release Clinker	125,000	155,000	185,000	165,000	161,000	155,000	125,000
Konsumsi Clinker untuk Prod Semen	821,426	686,125	698,942	647,694	638,183	720,234	850,910
Total demand clinker	946,426	841,125	883,942	812,694	799,183	875,234	975,910
<b>Konsumsi Clinker untuk Prod Semen</b>							
FM1	72,384	74,342	76,200	94,618	81,777	91,418	91,547
FM2	107,043	87,778	110,246	86,372	43,388	44,928	96,686
FM3	82,752	91,159	51,639	52,877	-	75,036	83,991
FM4	110,246	90,580	98,326	72,230	110,246	103,627	110,246
FM5	81,432	75,816	58,792	82,064	69,407	78,624	86,160
FM6	84,836	24,311	55,692	71,604	60,339	97,926	86,872
FM7	55,692	88,452	95,004	91,728	95,004	91,728	95,004
FM8	65,520	88,452	95,004	28,782	95,004	91,728	95,004
FM9	56,135	44,928	62,494	104,832	-	104,832	99,889



Tabel 4.3 Permintaan Terak dan Semen 2020 (Lanjutan)

	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Release Semen	1,199,896	1,232,812	1,288,165	1,216,582	1,120,274	12,845,729
OPC	406,301	413,552	467,837	451,164	398,256	4,205,633
PCC	793,595	819,260	820,328	765,418	722,018	8,640,096
Release Clinker	125,000	125,000	125,000	95,000	125,000	1,666,000
Konsumsi Clinker untuk Prod Semen	871,849	905,291	845,583	845,965	842,375	9,374,576
Total demand clinker	996,849	1,030,291	970,583	940,965	967,375	11,040,576
<b>Konsumsi Clinker untuk Prod Semen</b>						
FM1	72,384	89,275	78,070	94,618	97,997	1,014,629
FM2	100,918	106,445	110,246	103,919	81,432	1,079,402
FM3	83,966	78,588	96,654	100,531	91,605	888,797
FM4	110,246	106,445	110,246	85,699	107,429	1,215,568
FM5	107,486	87,548	87,419	81,395	81,432	977,576
FM6	85,105	74,256	76,908	74,816	92,955	885,620
FM7	95,004	91,728	95,004	91,728	95,004	1,081,080
FM8	95,004	91,728	95,004	91,728	63,348	996,306
FM9	108,576	104,832	108,576	104,832	108,576	1,008,502

#### 4.1.4 Stock Awal Tahun

Data ini diperoleh dari Unit Perencanaan Produksi, merupakan data stock terakhir per 31 Desember 2019. Terdiri dari stock dome 1, dome 2, dome 3, dome 4 serta *open yard*.

Tabel 4.4 Stock Awal Tahun

Dome 1	48.550 Ton
Dome 2	63.063 Ton
Dome 3	19.931 Ton
Dome 4	63.008 Ton
Open Yard	12.335 Ton

#### 4.1.5 Kapasitas Produksi Kiln & Dome

Laju produksi kiln tidak konstan, hal ini dapat dipengaruhi oleh keahlian operator, musim, kondisi material dan lain- lain. Data kapasitas produksi yang dikumpulkan merupakan data tahun 2019. Data diperoleh dari laporan produksi tahun 2019 dari unit perencanaan produksi. Data laju produksi kiln 1, 2, 3 dan 4 tahun 2019 akan disajikan di Lampiran C.

Kapasitas maksimal dome 1,2 dan 3 adalah 65.000 ton, sedangkan untuk dome 4 adalah 70.000 ton. Idealnya dome dijaga agar stock didalamnya tidak kurang dari 25.000 ton agar proses di finish mill dapat berjalan dengan lancar.

## 4.2 Pengolahan Data

Data yang sudah dikumpulkan pada subbab sebelumnya, ada beberapa yang belum bisa digunakan. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan data terlebih dahulu. Hasil pengolahan ini yang akan digunakan dalam simulasi maupun optimasi. Pengolahan data ini untuk memperoleh fungsi distribusi kegagalan, fungsi distribusi normal kapasitas produksi, dan penghitungan parameter biaya.

### 4.2.1 Fungsi Distribusi Kegagalan

Berikut merupakan langkah pengolahan data operasional peralatan untuk mendapatkan data TTF dan TTR dengan excel.

Gambar 4.1 Pengolahan Data Operational Peralatan

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Tgl	Tgl	Running Time (Hrs)	Cause of stop	Downtime	Stop	Start	Stop	Start
2	01-Jan-15	1-Jan	24.0						1/1/2015 0:00
3	02-Jan-15	2-Jan	20.6	341 FN6 tripped (19:46-20:15) 441 CC1 cooler berat ( 21:22-...)	3.4	19:46	20:15	1/2/2015 19:46	1/2/2015 20:15
4	02-Jan-15					21:22		1/2/2015 21:22	
5	03-Jan-15	3-Jan	22.9	441 CC1 cooler berat ( +01:24) feeding SLC(02:53)	1.1		1:07		1/3/2015 1:07
6	04-Jan-15	4-Jan	24.0						
7	05-Jan-15	5-Jan	24.0						
8	06-Jan-15	6-Jan	23.5	ER.15 tripped Plant air dropped (08:43-09:29) feeding SLC (10:03)	0.5	8:43	9:14	1/6/2015 8:43	1/6/2015 9:14
9	07-Jan-15	7-Jan	24.0						
10	08-Jan-15	8-Jan	24.0						
11	09-Jan-15	9-Jan	24.0						
12	10-Jan-15	10-Jan	24.0						

Gambar 4.2 Pivot Data Stop- Start

L	M	N	O	P
CALCULATION				
STOP	START		UJI TTR	UJI TTF
1/2/2015 19:46	1/1/2015	43:46:00	zonk	good
1/2/2015 21:22	1/2/2015 20:15	1:07:00	zonk	good
1/6/2015 8:43	1/3/2015 1:07	79:36:00	zonk	good
1/12/2015 23:04	1/6/2015 9:14	157:50:00	zonk	good
1/24/2015 22:56	1/12/2015 23:38	287:18:00	zonk	good
2/2/2015 20:05	1/25/2015 1:22	210:43:00	zonk	good
2/14/2015 4:20	2/2/2015 20:30	271:50:00	zonk	good
3/10/2015 4:05	2/14/2015 5:27	574:38:00	zonk	good
3/28/2015 0:34	3/10/2015 4:59	427:35:00	zonk	good

1. Lihat Gambar 4.1, isikan kolom B sampai G dari data operasional peralatan. Kolom B berupa tanggal, kolom C berupa jumlah jam operasi pada hari tersebut, D berupa penyebab downtime, kolom E berupa lamanya downtime kolom F menunjukkan jam saat peralatan mulai stop dan G menunjukkan

peralatan mulai run kembali. Jika Cause of stop disebabkan karena kendala persediaan, maka stop dan start perlu dibandingkan dengan data pemeliharaan.

2. Isi kan kolom A dengan rumus  

$$=IF(B2="",B1,DATE(2015,MONTH(B2),DAY(B2)))$$
3. Isi kan kolom H dengan rumus  

$$=IF(F3="",,"",$A3+F3)$$
4. Isi kan kolom I dengan rumus  

$$=IF(G3="",,"",$A3+G3)$$
5. Buat pivot data untuk mengumpulkan data kolom H dan I sesuai urutan (seperti Gambar 4.2)
6. Uji TTR dan uji TTF, memastikan urutan waktu benar, dengan rumus  

$$=IF(AND(M4>L4,L5>M4),"good","zonk")$$
 untuk uji TTR  

$$=IF(AND(M4<L4,L4<M5),"good","zonk")$$
 untuk uji TTF
7. Menghitung durasi TTR dan TTF, dengan rumus  

$$=-(M4-L4)$$
 untuk TTF  

$$=(M4-L4)$$
 , dengan filter data pertama kolom start untuk TTR

Data durasi TTR dan TTF setiap peralatan disajikan dalam Lampiran E. Data ini kemudian dilakukan *fitting* distribusinya menggunakan Input Analyzer yang ada di software Arena. Tabel 4.5 dibawah adalah hasil *fitting* distribusi data untuk TTR maupun TTF data tahun 2015 sampai 2018.

Tabel 4.5 Fungsi Distribusi TTF dan TTR

Equipment	TTF (Jam)	TTR (Jam)
Kiln 1	1+GAMM(349, 0.793)	WEIB(12.2, 0.508)
Kiln 2	WEIB(193, 0.798)	WEIB(8.02, 0.517)
Kiln 3	EXPO(243)	WEIB(14.4, 0.522)
Kiln 4	WEIB(176, 0.641)	WEIB(8.04, 0.478)

#### 4.2.2 Fungsi Distribusi Kapasitas Kiln

Kapasitas kiln yang berubah-ubah, sebaiknya dirubah dalam bentuk fungsi distribusi normal. Karena dengan simulasi ARENA, variabel ini dapat dibangkitkan secara acak, dengan mengikuti perilaku dari distribusi itu sendiri. Untuk mewakili kondisi terkini maka diambil data laju produksi tahun 2019. Data mentah disajikan di Lampiran C, berikut hasil *fitting* distribusi normal untuk kapasitas produksi kiln.

Tabel 4.6 Distribusi Kapasitas Kiln

Equipment	$\mu$ (ton/jam)	s
Kiln 1	333	19.3
Kiln 2	333	20.7
Kiln 3	334	15.9
Kiln 4	318	19.9

#### 4.2.3 Penghitungan Biaya Mutasi dan Beli

Biaya mutasi dapat dibagi dalam beberapa kelompok berikut mutasi melalui umbal dumptruck, mutasi melalui peralatan fleksibilitas, mutasi umbal dumptruck menuju open yard.

- Mutasi melalui umbal dumptruck membutuhkan biaya Rp 6,000 – Rp 8,000/ton. Dalam penelitian ini diasumsikan variasi harga berdasarkan jarak antar line.

Tabel 4.7 Biaya Umbal Dumptruck

Dari Kiln Tbn-	Tujuan FM Tbn-	Biaya	Dari Kiln Tbn-	Tujuan FM Tbn-	Biaya
1	2	Fleksibilitas1	3	1	Rp8,000
	3	Rp8,000		2	Rp7,500
	4	Rp7,500		4	Rp6,000
2	1	Rp6,000	4	1	Rp7,500
	3	Rp7,500		2	Fleksibilitas2
	4	Rp6,000		3	Rp6,000

- Mutasi melalui peralatan fleksibilitas biayanya dihitung berdasarkan konsumsi energi listrik yang diperlukan untuk mentransport terak. Biaya energi listrik untuk transport per ton terak adalah Biaya listrik PLN  $\left(\frac{\text{Rp}}{\text{KWh}}\right) \times \text{Total daya peralatan(KW)} / \text{Laju transport} \left(\frac{\text{ton}}{\text{jam}}\right)$  .

Tabel 4.8 Biaya Mutasi Fleksibilitas

	Listrik PLN	Total Daya	Laju transport	Biaya
Fleksibilitas1	Rp 997/KWh	47 KW	350 ton/jam	Rp134 /ton
Fleksibilitas2	Rp 997/KWh	406 KW	350 ton/jam	Rp1,157 /ton

- Biaya umbal dari dan menuju yard dihitung dengan penjumlahan biaya transport dan biaya penurunan kualitas terak yang disimpan di yard. Biaya transport diasumsikan Rp 8,000/ ton. Untuk biaya penurunan kualitas diasumsikan dari kenaikan CF (*Clinker Factor*) dibagi dua dikalikan dengan harga terak per ton.

$$\text{Rp } 8,000 / \text{ton} + \frac{0,025}{2} \times \text{Rp } 362,000 / \text{ton} = \text{Rp } 12,550 / \text{ton}$$

- Biaya beli terak merupakan selisih harga beli terak dan biaya produksi terak sendiri yakni sekitar Rp 270,000/ ton.

## **BAB 5**

### **PENGEMBANGAN MODEL**

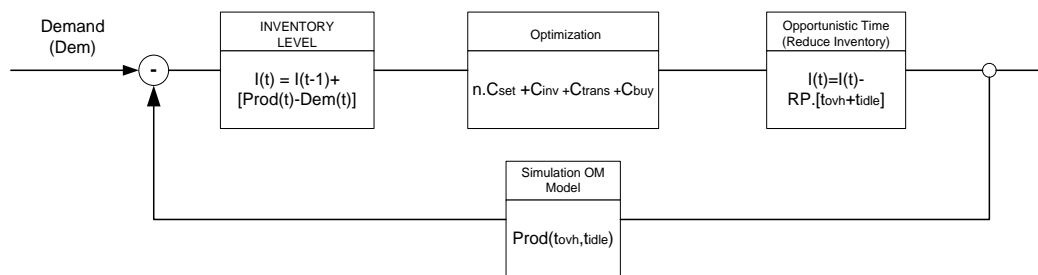
#### **5.1 Konseptual Model**

Pada subbab ini, akan dijabarkan model yang akan dibangun. Dalam penelitian ini akan dibangun model optimasi pemeliharaan sistem yang kompleks, dimana banyak variabel yang saling berkaitan. Gambar 5.1 adalah model penyelesaian yang akan dibuat untuk mendapatkan keputusan jadwal pemeliharaan yang optimal. Diagram ini merupakan diagram sistem kendali tertutup.

Dalam setiap iterasi, akan diamati perbedaan antara kemampuan jumlah produksi dengan permintaan yang ada. Kemampuan produksi peralatan tergantung pada *reliability* peralatan tersebut. Dengan dimasukkannya data *reliability* dalam simulasi, akan diketahui besarnya ekspektasi kemampuan produksi dari setiap peralatan. Semakin tinggi selisih antara permintaan dan kemampuan produksi, maka akan membuat semakin besar persediaan akhirnya. Selisih nilai ini dapat dikonversi menjadi kesempatan waktu (*opportunistic time*) pemeliharaan dengan asumsi laju produksi. Dengan begitu setiap iterasi akan dilakukan penurunan persediaan dan penambahan waktu pemeliharaan. Kemudian pada setiap iterasinya juga akan diamati biaya yang muncul. Sehingga dapat dilihat pada iterasi keberapa besarnya biaya ini akan minimum.

Pada block *Optimization* Gambar 5.1, tertulis fungsi tujuan dari proses optimasinya. Terdapat biaya setup ( $C_{set}$ ), biaya persediaan ( $C_{inv}$ ), biaya mutasi ( $C_{trans}$ ) dan terakhir adalah biaya beli ( $C_{beli}$ ). Biaya-biaya ini dapat berbeda tergantung bagaimana karakteristik dari sistem yang akan diamati. Dalam penentuan pemeliharaan sistem produksi yang kontinu, sering dihadapkan pada *payoff* antara frekuensi *setup* dan besarnya persediaan. Pada saat permintaan rendah, peralatan dapat dimatikan agar jumlah persediaan dapat turun, namun hal ini tentu saja akan meningkatkan biaya *setup*. Seperti di kiln biaya *setup* sangat tinggi, terutama untuk biaya *heatingup*. Untuk itu di kiln, frekuensi aktifitas pemeliharaan terencana diagendakan sekali per tahun. Sehingga dalam optimasi ini dapat dihilangkan komponen biaya *setup*. Hal ini sangat berbeda untuk kasus lain seperti di finish

mill, dimana biaya *setup* rendah, namun kapasitas dibatasi oleh kapasitas silo. Dengan kata lain untuk sistem seperti finish mill biaya persediaan dapat dihilangkan diganti dengan batasan kapasitas penyimpanan persediaan. Pada sebuah plant yang memiliki beberapa line fasilitas produksi, seperti yang ada di PT.X, problem alokasi produksi akan muncul. Saat *shortage* terjadi pada salah satu atau beberapa line produksi, maka akan dihadapkan pada *payoff* keputusan membeli atau melakukan mutasi besar-besaran. Keputusan membeli akan menimbulkan biaya beli ( $C_{\text{beli}}$ ) dan keputusan mutasi akan menimbulkan biaya mutasi ( $C_{\text{trans}}$ ).



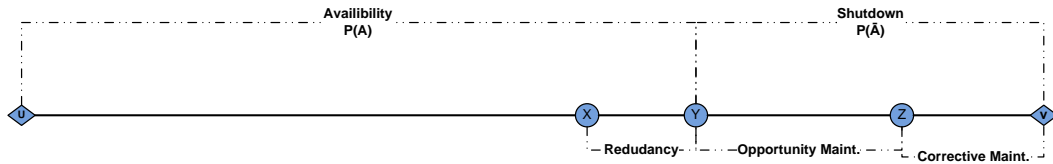
Gambar 5.1 Konseptual Model

I	Inventory
Prod	Production
Dem	Demand
tovh	Time Overhaul
tidle	Time Idle
n	Frequency of setup
Cset	Cost of setup
Cinv	Cost of Inventory
Cbuy	Cost of buy from other company
Ctrans	Cost of transport product from other plant
RP	Rate of Production
t	Indek waktu

### 5.1.1 Data Reliability

Data *reliability* diperoleh dari histori aktivitas perbaikan. Sayangnya tidak semua data *downtime* menggambarkan *off* nya peralatan karena perbaikan saja. Sehingga membutuhkan data pemeliharaan, seperti sudah dijelaskan pada subab 4.1.2. Untuk dapat mengetahui kebutuhan data *reliability* kiln, maka perlu dimodelkan status peralatan dalam operasional sehari-hari. Pada kesempatan ini juga dijelaskan untuk finish mill. Meskipun finish mill tidak menjadi skop penelitian, tetap ditampilkan di sini. Tujuannya adalah supaya ada pemahaman maksud dari subbab 5.1.1 dibahas.

a. Area Finish Mill



Gambar 5.2 Status Kejadian di Finish Mill

Anggap  $uv$  merupakan horizon waktu sepanjang  $T$ . Maka sepanjang periode itu ada beberapa kejadian seperti pada Gambar 5.2.

$$P(uv) = 1$$

$P(ux)$ , peluang *availability* peralatan karena operasi normal.

$P(xy)$ , peluang *availability* peralatan karena ada *redundancy*. Untuk finishmill tidak ada *redundancy*. *Redundancy* merupakan *backup* peralatan yang memiliki fungsi sama, namun bersifat *standby* jika peralatan yang utama dapat beroperasi dengan baik.

$P(yz)$ , peluang kejadian *opportunity maintenance*.

$P(zv)$ , peluang kejadian *corrective maintenance*.

Di Finish Mill munculnya peluang kejadian *opportunity maintenance*, disebabkan oleh hal-hal berikut :

1. Silo penuh,  $B_1$
2. *Scheduled Overhoul*,  $B_2$
3. *Schedule Service*,  $B_3$
4. *Planned Maintenance*,  $B_4$  adalah ketika pihak maintenance meminta untuk disediakan waktu perbaikan, dan atas pertimbangan tidak terjadi *shortage*, diijinkan oleh operator.

Kemungkinan dilakukan perbaikan karena adanya kejadian silo penuh, *schedule overhoul*, *schedule service* dan *planned maintenance* adalah sebagai berikut :

$$P(r|B_1) = \frac{P(r \cap B_1)}{P(B_1)}$$



$$P(r|B_2) = \frac{P(r \cap B_2)}{P(B_2)}$$

$$P(r|B_3) = \frac{P(r \cap B_3)}{P(B_3)}$$

$$P(r|B_4) = \frac{P(r \cap B_4)}{P(B_4)}$$

Karena begitu selesai *overhoule*, *service* dan *planned maintenance* mesin langsung dioperasikan maka :

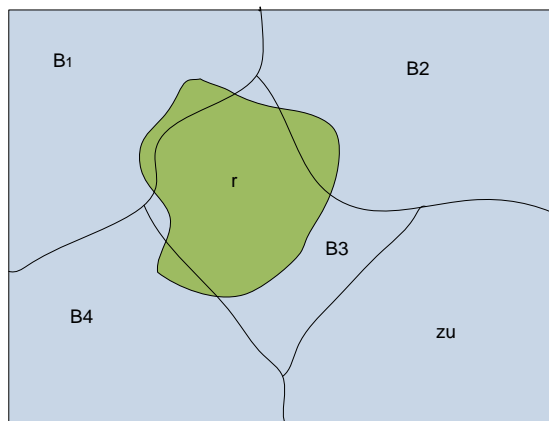
$$P(r|B_2) = P(r|B_3) = P(r|B_4) = 1$$

Selanjutnya ditentukan data perbaikan, aturan Bayes untuk ruang sample *shutdown* adalah sebagai berikut atau dapat diilustrasikan seperti Gambar 5.3.

$$P(r) = \sum_i^k B_i \cdot P(r|B_i) \quad ( 5.1 )$$

$$P(r) = P(B_1) \cdot P(r|B_1) + P(B_2) \cdot 1 + P(B_3) \cdot 1 + P(B_4) \cdot 1 + P(zu)$$

$$P(r) = P(r \cap B_1) + P(B_2) + P(B_3) + P(B_4) + P(zu) \quad ( 5.2 )$$



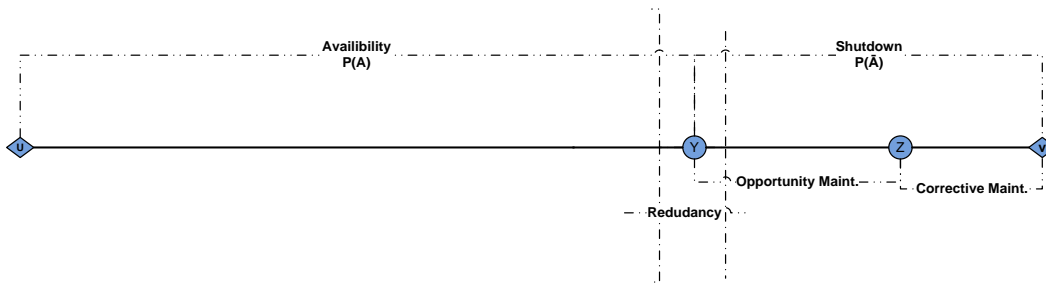
Gambar 5.3. Aturan Bayes

Tabel 5.1 Kebutuhan Data di Finish Mill

<i>EVENT</i>	<i>DATA</i>
$P(r \cap B_1)$	Data <i>repair</i> pemeliharaan
$P(B_2) + P(B_3)$	Jadwal/realisasi <i>overhoule</i> , <i>service</i> ,
$P(zu) + P(B_4)$	Data <i>downtime</i> & <i>planned maintenance</i>

Persamaan matematika diatas memperlihatkan bahwa data distribusi kehandalan dapat diperoleh dari tiga data kejadian yang berbeda. Untuk data  $P(B_2) + P(B_3)$  dan  $P(zu) + P(B_4)$  ada dalam data operasional peralatan, sedangkan data  $P(r \cap B_1)$  harus menggabungkan data pemeliharaan dan data operasional peralatan.

b. Area Kiln



Gambar 5.4 Status Kejadian di Kiln

Di Kiln kondisinya dapat dijelaskan sebagai berikut, dan dilihat pada Gambar 5.4:

1. *Opportunity maintenance* hanya saat Overhoul, selain itu berarti *corrective maintenance* dan terbaca data *downtime*.
2. *Redundancy* menambah *availability* meningkat, tapi butuh waktu *switching* sehingga menimbulkan *shutdown* dan terbaca sebagai data *downtime*. Jika di finish mill hampir tidak ada *redundancy*, di kiln disediakan banyak peralatan *redundancy*.

Misalkan didefinisikan peluang *redundancy* ready untuk Kiln adalah  $P(t)$ , maka :

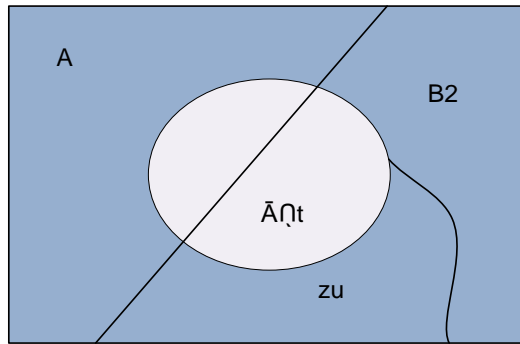
$$P(r) = P(t). P(r|t) + P(B_2). 1 + P(zu)$$

$$P(r) = P(r \cap t) + P(B_2) + P(zu)$$

( 5.3 )

$$P(r) = P(\bar{A} \cap t) + P(B_2) + P(zu)$$

Tabel 5.2 menunjukkan kejadian-kejadian untuk mendapatkan data kehandalan kiln. Dimana semua kejadian tersebut sesuai yang ada di data operasional peralatan.



Gambar 5.5. Diagram Venn untuk kasus di Kiln

Tabel 5.2 Kebutuhan Data di Kiln

<i>EVENT</i>	<i>DATA</i>
$P(\bar{A} \cap t) + P(zu)$	Data <i>downtime, patch job, dan brick job</i>
$P(B_2)$	Jadwal/ realisasi <i>overhoule</i>

Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 menunjukkan cara pengolahan data yang berbeda untuk area yang berbeda. Untuk itu, dalam pembuatan data *reliability* harus memahami proses bisnis yang ada. Mungkin ditempat lain antara data operasional dan pemeliharaan sudah terintegrasi dengan baik sehingga bisa langsung dapat digunakan. Kondisi di PT.X tidak demikian sehingga harus memilah secara manual. Melepaskan data operasional dari pengaruh kondisi *demand*, sehingga terbentuk data *reliability* saja. Misalkan pada data operasional seperti di Lampiran E terdapat permasalahan kiln off karena kekurangan batubara, maka perlu dicek pada data pemeliharaan apakah pada saat itu terdapat aktifitas pemeliharaan. Contoh lain yang lebih sering terjadi seperti di finish mill, dimana sering terjadi silo penuh hanya sekitar 2-3 jam, sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan aktifitas maintenance, hal tersebut tidak terhitung sebagai *failure*. Inilah maksud perlunya subab 5.1.1 dibahas, karena masing- masing area ternyata berbeda- beda. Selain itu diperlukan suatu data yang menggambarkan kebutuhan repair masa lalu yang tidak terpengaruh persediaan. Kebutuhan repair ini akan dijelaskan lebih lanjut pada subab 5.1.2.

### 5.1.2 Simulasi OM (*Opportunistic Maintenance*) Model

Dalam membuat simulasi OM model ini, berikut dijabarkan empat langkah yang perlu untuk dilalui :

A. Simulasi Montecarlo untuk Pembangkitan Distribusi TTF dan TTR

Simulasi montecarlo dapat digunakan untuk mencari *reliability* sistem dengan mudah (Kamat & Riley, 1975). Pada prinsipnya, kehandalan sistem yang rumit bisa akurat diprediksi oleh metode montecarlo standar (Naess, Leira, & Batsevych, 2009). Pada penelitian ini *Software Arena* akan membantu membangkitkan nilai *reliability* berdasarkan simulasi montecarlo.

Berikut gambaran pembangkitan *reliability* dalam simulasi montecarlo. Misalkan diidefinisikan,  $T_n$  adalah interval mesin *running*,  $F_n$  adalah frekuensi kejadian mesin *running* selama  $T_n$ , dan  $X$  adalah nilai random variabel antara 0 sampai 1 yang dibangkitkan melalui simulasi. Maka proses simulasi montecarlo dapat diperlihatkan pada Tabel 5.3.

Kejadian  $T_n$  akan terjadi jika bilangan random yang dibangkitkan sama dengan nilai *cumulative probability* kejadian. Sehingga

$$T_n = \text{INVERS} [ \text{RND}(X) ] = \text{INVERS}[\text{CUMULATIVE PROB.}]$$

$R(t)$ , kehandalan pada waktu  $t$  merupakan fungsi *probability* kumulatif dari kejadian mesin *running*, hal ini terdapat kesetaraan dengan proses pembangkitan waktu  $T$  dari distribusi TTF (*Time To Failure*) dalam simulasi montecarlo. Kondisi seperti ini mengimplikasikan bahwa nilai *reliability threshold* preventive maintenance merupakan nilai acak yang didasarkan pada histori masa lalu.

$$\text{TTF} = \text{INVERS}[R(t)] = \text{INVERS}[\text{CUMULATIVE PROB.}]$$

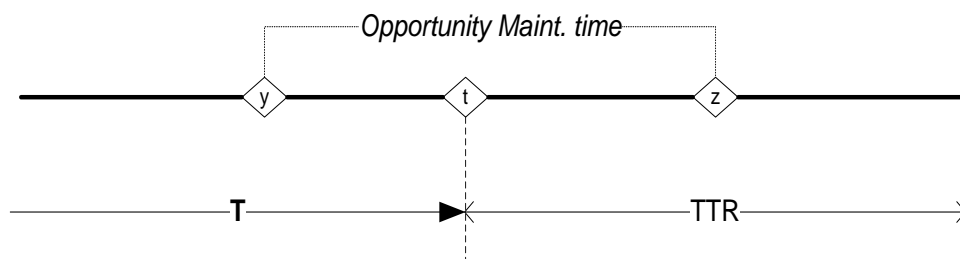
Tabel 5.3 Pembangkitan Kejadian Lamanya Mesin Running dalam Simulasi Montecarlo

<b>EVENT</b>	<b>CUMULATIVE PROB.</b>	
$T_1$	$\frac{F_1}{\sum_1^n F_n}$	RND(X)
$T_2$	$\frac{F_1 + F_2}{\sum_1^n F_n}$	RND(X)
⋮	⋮	⋮
$T_n$	1	RND(X)

## B. Pendefinisian Kejadian *Opportunistic Maintenance (OM)*

Model *opportunistic replacement (OR)* yang dijelaskan oleh Tianyi Wu, dkk menjadi pijakan dari model simulasi OM ini. Mereka mendefinisikan kemungkinan kejadian OR, ketika *threshold reliability* datang diantara waktu *opportunistic*, seperti diperlihatkan Gambar 5.6 . Sehingga kemungkinan kejadian OR merupakan perkalian antara probabilitas kerusakan dengan probabilitas kedatangan waktu *opportunistic*. Dalam simulasi, nilai kemungkinan kejadian akan direpresentasikan dalam percobaan yang dilakukan berkali- kali (replikasi). Sehingga untuk variabel-variabel respon yang akan diamati diperoleh dari nilai ekspektasi atau rata- rata.

Aktifitas OM tentunya hampir sama dengan jenis kegiatan pemeliharaan lainnya, CM (*Corrective Maintenance*) maupun PM (*Preventive Maintenance*). Dimana kualitas aktivitas perbaikan yang baik dapat menaikkan kehandalan mesin. Besaran ini yang akan menentukan seberapa lama mesin mengalami kerusakan kembali, atau seberapa lama mesin mencapai *threshold reliability* nya kembali. Dalam simulasi ini, dimana *reliability* setelah perbaikan tetap mengikuti distribusi *reliability* awal, maka aktifitas pemeliharaan mengikuti model NHPP (*Non Homogenous Poisson Process*). Sehingga diasumsikan bahwa dengan adanya perbaikan tidak mempengaruhi kenaikan *reliability*.



Gambar 5.6 OM Model

y adalah waktu kedatangan OM time (waktu awal overhaul).

z adalah waktu akhir OM time (waktu akhir overhaul).

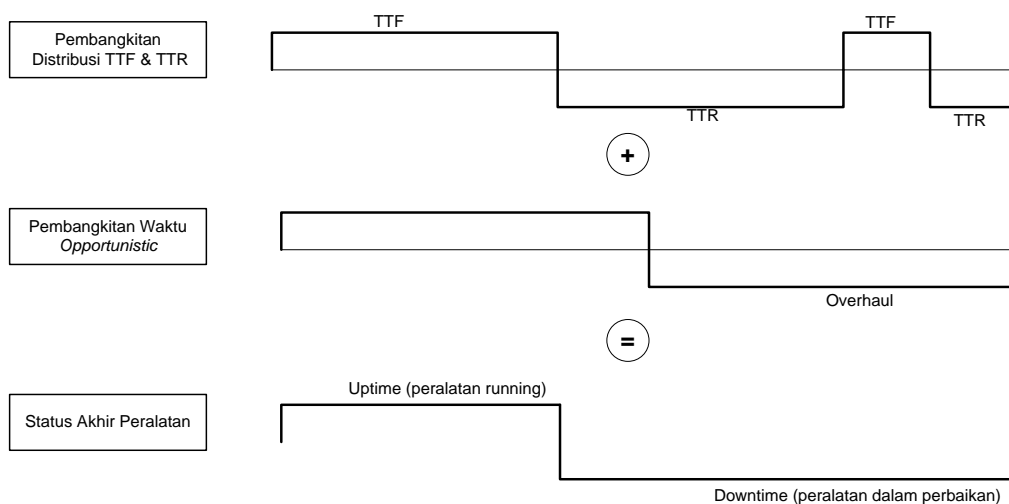
t adalah waktu akhir dari interval mesin *running* T.

### C. Pendefinisian Durasi Waktu Perbaikan

Untuk analisis model pemeliharaan preventif (PM), ada asumsi bahwa waktu perbaikan dapat diabaikan. Ini karena perbaikan waktu jauh lebih sedikit daripada total peralatan waktu berjalan. Dalam simulasi ini, durasi kegiatan pemeliharaan, baik PM maupun CM, akan dihitung. Sehingga akan mempengaruhi *availability* dan MTBF peralatan.

Waktu untuk perbaikan mengikuti kebutuhan perbaikan masa lalu. Sehingga lamanya perbaikan akan mengikuti distribusi TTR-nya. Sudah dijelaskan sebelumnya bahwa distribusi TTR yang terbentuk sudah independent oleh waktu downtime karena *surplus* atau *shortage* persediaan. Sehingga TTR merepresentasikan kebutuhan perbaikan saja.

Dalam simulasi, distribusi TTF dan TTR akan dibangkitkan secara serial. Menandakan bahwa ketika *threshold reliability* tercapai maka perbaikan dilakukan. Pembangkitan kedua distribusi ini akan paralel terhadap pembangkitan waktu *opportunistic*, seperti pada Gambar 5.7. Skema seperti ini untuk membentuk kemungkinan kejadian *corrective* (CM), *preventive* (PM) atau *opportunistic maintenance* (OM). Di model ini, pada penentuan lamanya perbaikan memperhitungkan jenis perbaikan yang dilakukan, apakah bersifat *preventive* (PM), *opportunistic* (OM) atau *corrective maintenance* (CM).



Gambar 5.7 Proses pembentukan kejadian PM, OM atau CM dalam Simulasi

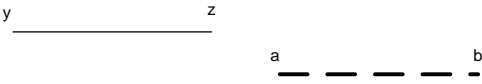
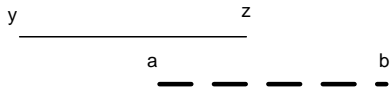
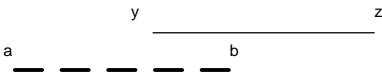

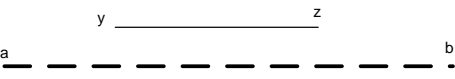
Kegiatan PM adalah kegiatan terencana, sedangkan diketahui bahwa untuk area kiln, *opportunistic time* dibentuk hanya oleh jadwal pemeliharaan overhaul. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kejadian OM di kiln adalah sama dengan kejadian PM. Jika kondisi seperti Gambar 5.6 terjadi, maka kegiatan pemeliharaannya bersifat *preventive*. Kejadian OM ditempat lain, seperti finish mill, *opportunistic time* bisa berasal dari kondisi *surplus* atau *shortage* persediaan. Sehingga di finish mill OM yang terjadi bisa bersifat *preventive*, bisa juga tidak.

Penentuan lamanya perbaikan *preventive* dalam simulasi diasumsikan sebagai berikut. Perencanaan kegiatan pemeliharaan *preventive* (PM) diasumsikan dilakukan secara sempurna. Sehingga kegiatan pemeliharaan terencana sangat memungkinkan untuk dikontrol lama waktu pelaksanaannya. Artinya jika ada kegiatan pemeliharaan terencana seperti overhaul, maka lamanya perbaikan akan mengikuti lamanya jadwal overhaul. Karena dalam kegiatan terencana dapat dialokasikan sumber kebutuhan yang dibutuhkan untuk mencapai target waktu penyelesaian. Jika kejadian seperti pada Gambar 5.6 terjadi, maka lamanya perbaikan tidak selesai sampai waktu TTR (*Time To Repair*) berakhir, namun perbaikan akan selesai sesuai jadwal overhaul.

Kenyataannya di PT.X, pihak pemeliharaan akan menerima target durasi waktu overhaul untuk ditindak lanjuti dengan aktifitas- aktifitas perencanaan. Misalkan melalui persiapan fabrikasi, percepatan pengadaan sparepart dan lain-lain. Semua ini dilakukan dalam upaya untuk memenuhi target durasi waktu overhaul tersebut.

Pada Tabel 5.4 menunjukan kombinasi kemungkinan kejadian kedatangan *failure* dan kedatangan overhaul membentuk lamanya perbaikan. Disini digunakan istilah kedatangan overhaul agar selaras dengan penggunaan simulasi sistem diskrit, yang berhubungan dengan kedatangan sebuah entitas. Kedatangan overhaul berarti, kedatangan entitas yang membawa status peralatan sedang overhaul. Kedatangan *failure* merupakan waktu saat kedatangan TTR-nya. Garis solid menunjukkan interval waktu overhaul, garis putus menunjukkan waktu *failure* (TTR).  $y$  adalah titik waktu awal kedatangan overhaul, sedangkan  $z$  adalah waktu akhir kedatangan overhaul.  $a$  adalah waktu awal kedatangan *failure* dan  $b$  adalah waktu akhir kedatangan *failure*.

Tabel 5.4 Lamanya Perbaikan dalam Berbagai Kondisi

No	Kondisi	Waktu Perbaikan	Ket.
1		<p>t(y) sampai t(z) dan t(a) sampai t(b)</p>	<p>Tidak ada <i>intersection</i>. Peralatan off selama dua kali, masing-masing sesuai dengan lama perbaikan.</p>
2		<p>t(y) sampai t(z)</p>	<p>Waktu kedatangan <i>failure</i> terjadi diantara jadwal overhaul, maka PM atau OM terjadi.</p>
3		<p>t(a) sampai t(z)</p>	<p>Waktu kedatangan <i>failure</i> terjadi sebelum overhaul dimulai, CM terjadi, dan overhaul dilakukan tetap sesuai jadwal.</p>
4		<p>t(y) sampai t(z)</p>	<p>Waktu kedatangan <i>failure</i> diantara jadwal overhaul, overhaul dilakukan sesuai rencana.</p>
5		<p>t(a) sampai t(b)</p>	<p>Kedatangan <i>failure</i> terjadi sebelum overhaul, CM terjadi, overhaul tetap dilakukan sesuai rencana.</p>



#### D. Operasi Numerik untuk Kalkulasi Lamanya Perbaikan

Untuk mengkondisikan lamanya perbaikan dalam simulasi, sesuai aturan pada Tabel 5.4, maka perlu dibuatkan kalkulasi numerik yang menunjukkan kondisi status peralatan. Nantinya status peralatan akan dikondisikan 0 jika peralatan off dan 1 menunjukkan peralatan running. Pada Tabel 5.5, kalkulasi numerik yang dimaksud. Kolom kondisi pada Tabel 5.5, merupakan representasi modul *assignment* yang dapat dilihat pada simulasi seperti pada Gambar 5.11.

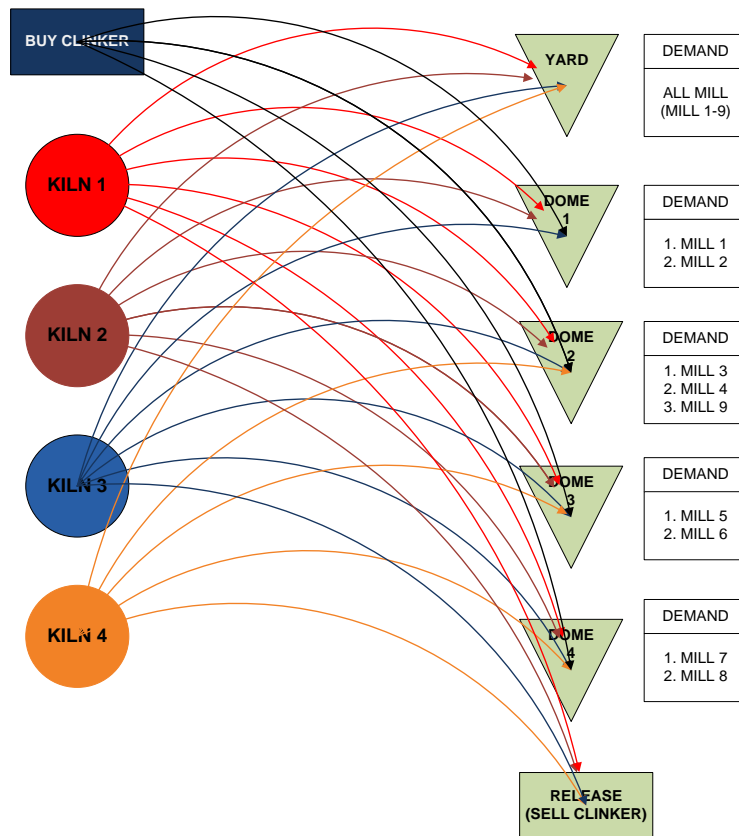
Tabel 5.5 Kondisi Fail Status dan Overhaul yang membentuk Status Peralatan.

No	Status peralatan krn <i>Fail</i>	Status Peralatan krn Overhaul	Syarat kondisi tambahan	Status Peralatan Akhir	Kondisi
1	0	0		0	1
2	1	1		1	1
3	1	0		0	2
4	0	1	$t(y) \leq t(a) \leq t(z)$	1	3
			else	0	4

Model ini akan dilakukan validasi sebelum diaplikasikan untuk melakukan optimasi perencanaan jadwal overhaul. Proses validasi akan dilakukan dalam simulasi dengan data input *reliability* menggunakan data tahun 2015 sampai 2018. Hasil simulasi akan dibandingkan dengan realisasi data tahun 2019 berdasarkan parameter *MTBF*, *Availability* dan Jumlah Produksi.

#### 5.1.3 Optimasi

Model optimasi yang digunakan merupakan model *transportation problem*. Kapasitas produksi dari kiln terbatas karena adanya kegiatan pemeliharaan. Jika terjadi *shortage* pada satu line pabrik maka dapat dilakukan *suplay* dari line lain. Jika terjadi *surplus* melebihi kapasitas dome maka terak akan disimpan di *open yard*. Terdapat opsi beli terak jika diperlukan, dan memungkinkan terak akan langsung dijual jika ada permintaan terak jual. Gambar 5.8 menunjukan kondisi *supply* dan *demand* yang ada pada operasional kiln di PT.X.



Gambar 5.8 Kondisi *Supply* and *Demand* Terak di PT.X

Persamaan matematika untuk kondisi seperti di atas dibangun untuk mendapatkan biaya mutasi, biaya transport dan biaya beli yang minimum. Kemampuan *supply* total merupakan jumlah dari stock awal dan kemampuan produksi kiln setelah adanya aktifitas pemeliharaan. *Demand* untuk setiap point permintaan harus terpenuhi. Volume dome dibatasi oleh kapasitas penyimpanan.

Berikut ini indeks dari formulasi yang dikembangkan:

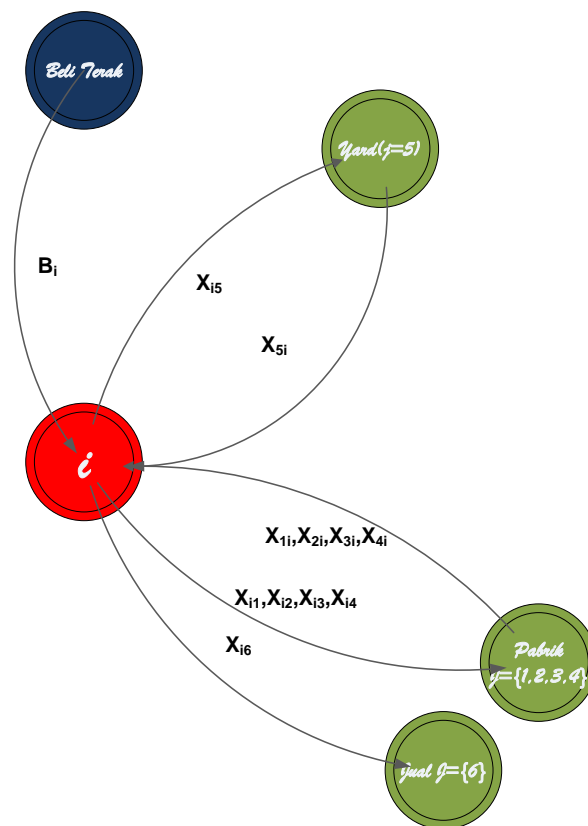
- i Line pabrik (kiln, dome, finishmill) tuban-i
- 1 Line pabrik (kiln, dome, finishmill) tuban 1
- 2 Line pabrik (kiln, dome, finishmill) tuban 2
- 3 Line pabrik (kiln, dome, finishmill) tuban 3
- 4 Line pabrik (kiln, dome, finishmill) tuban 4
- 5 Fasilitas penyimpanan terak, yard
- 6 Jual terak ke luar pabrik tuban
- j alias i
- t Bulan ke-t dalam setahun

Berikut ini parameter dari formulasi yang dikembangkan:

$C_{buy}$	Biaya beli (Rupiah/ton)
$C_{tr,ij}$	Biaya transport/ umbal terak dari pabrik-i menuju pabrik-j (Rupiah/ton)
$D_{it}$	Forecast permintaan terak finishmill tuban-i (ton)
$P_{it}$	Terak yang diproduksi kiln tuban-i pada bulan t (ton)
$I_{min,i}$	Minimal stock dome tuban- i (ton)
$I_{max,i}$	Maximal stock dome tuban- i (ton)

Berikut ini variabel keputusan dari formulasi yang dikembangkan:

$S_{it}$	Jumlah terak yang disimpan di dome tuban-i dan yard (ton)
$X_{ijt}$	Jumlah terak yang dimutasi dari pabrik tuban-i ke pabrik tuban-j pada bulan ke-t (ton)
$B_{it}$	Jumlah terak yang dibeli untuk pabrik tuban-I pada bulan ke-t



Fungsi Tujuan :

Fungsi tujuan adalah meminimalkan biaya mutasi dan pembelian terak.

$$\min Z_t = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^6 C_{tr,ij} \cdot X_{ijt} + \sum_{i=1}^4 C_{buy} \cdot B_{it} \quad ( 5.4 )$$

Kemampuan *Supply* :

Kemampuan *supply* pabrik-i merupakan penjumlahan dari produksi pabrik- i, selisih stock awal dan akhir dome pabrik-i, pembelian terak yang dimasukan melalui pabrik-i, dan *supply* dari pabrik lain (pabrik-j). Total kemampuan *supply* ini sama dengan penjumlahan dari permintaan pabrik-i dan jumlah terak yang di *supply* ke pabrik lain (pabrik-j).

$$P_{it} + S_{i(t-1)} - S_{it} + \sum_{j=1}^6 X_{jit} + B_{it} = D_{it} + \sum_{j=1}^6 X_{ijt} \quad \forall i, t \quad ( 5.5 )$$

Keterbatasan level stock persediaan :

Level stock akhir dome pabrik-i dibatasi level persediaan minimal ( $I_{min,i}$ ) dan level persediaan maksimal ( $I_{max,i}$ ). Level stock akhir yard tidak dibatasi jumlahnya. Tidak ada persediaan untuk terak yang dijual, terak jual dari kiln langsung diangkut oleh dumptruck melalui *reject bin*.

$$I_{min,i} \leq S_{it} \leq I_{max,i} \quad \forall i = \{1,2,3,4\}, t \quad ( 5.6 )$$

$$0 \leq S_{it} \leq \infty \quad \forall i = \{5\}, t \quad ( 5.7 )$$

$$S_{it} = 0 \quad \forall i = \{6\}, t \quad ( 5.8 )$$

Batasan lainnya :

Indeks-i menunjukkan fasilitas pabrik, yard dan jual. Untuk pabrik ada variabel jumlah produksi, variabel permintaan dan level persediaan. Sedangkan untuk yard dan jual tidak demikian. Hal ini menjadi batasan lainnya dalam persamaan. Jumlah produksi untuk indek-i yang menunjukkan yard dan jual bernilai nol, tidak ada produksi di dua fasilitas tersebut. Jumlah permintaan untuk indeks-i yang menunjukkan yard bernilai nol, tidak ada permintaan untuk fasilitas yard.

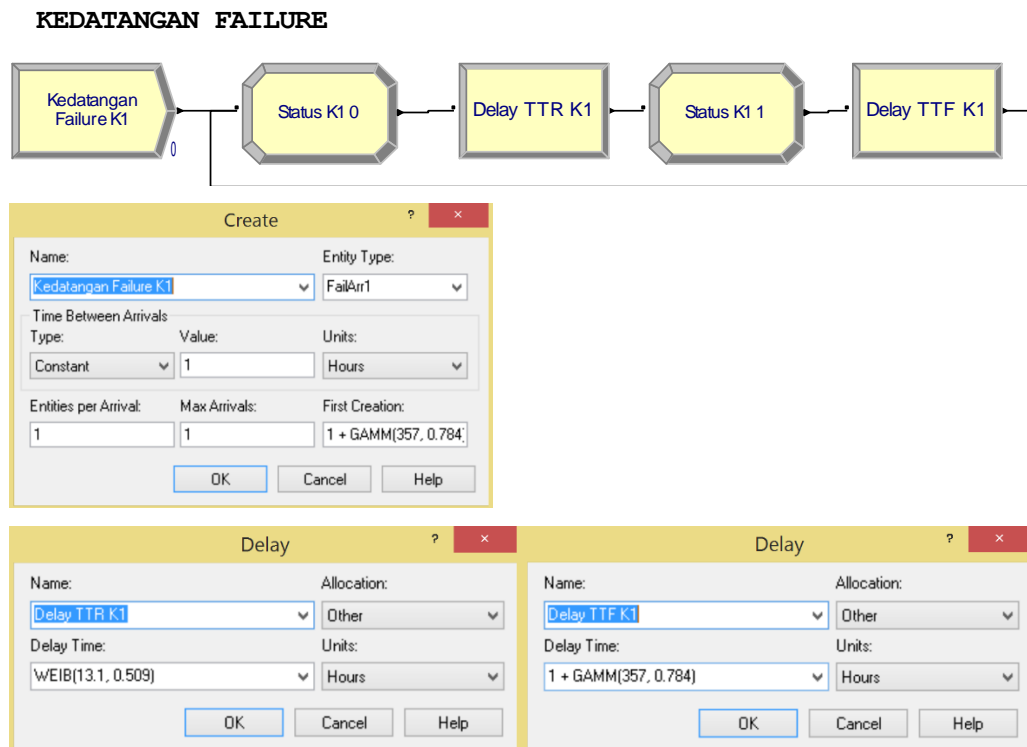
$$P_{it} = 0 \quad \forall i = \{5,6\}, t \quad ( 5.9 )$$

$$D_{it} = 0 \quad \forall i = \{5\}, t \quad ( 5.10 )$$

## 5.2 Pembuatan Model Simulasi dengan ARENA

### 5.2.1 Pembangkitan Kedatangan *Failure*

Kegagalan dibangkitkan berdasar distribusi TTR dan TTF. Entitas waktu dibangkitkan per jam sebanyak satu kali pembangkitan. Namun digunakan berulang-ulang dengan membuat loop. Pembangkitan pertama mengikuti distribusi TTF. Entitas di *delay*, lama waktunya *delay* mengikuti distribusi TTR. Pada saat itu status peralatan 0 atau sedang off. Setelah *delay* pertama selesai selanjutnya entitas di *delay* lagi sesuai distribusi TTF. Pada saat delay kedua ini status peralatan 1 atau sedang on. Dengan begini TTR dan TTF akan muncul secara bergantian. Nilai awal status peralatan harus 1 menandakan TTF dahulu yang bekerja.



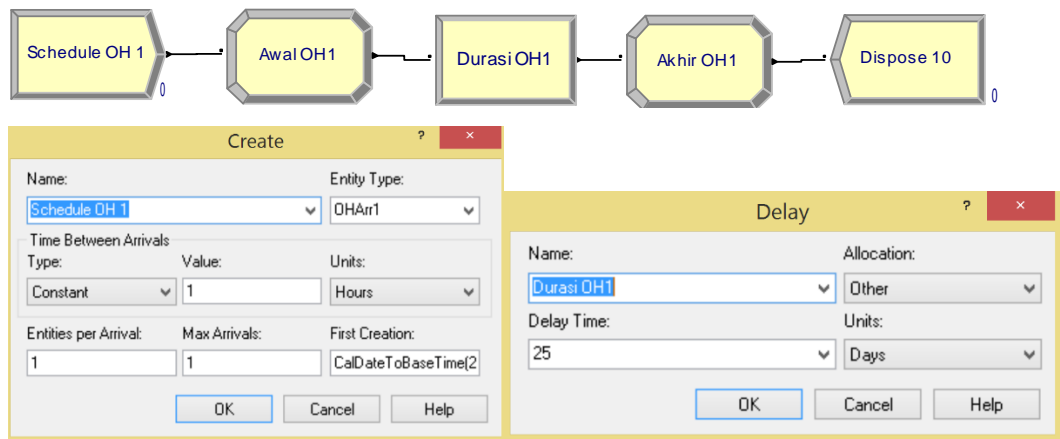
Gambar 5.9 Kedatangan *Failure*

### 5.2.2 Pembangkitan Kedatangan Jadwal Pemeliharaan

Entitas dibangkitkan sesuai dengan waktu dimulainya overhaul. Pada saat seperti ini status peralatan 0 atau off. Selanjutnya entitas di delay selama proses overhaul berlangsung. Setelah proses delay status peralatan 1 atau run. Untuk mendefinisikan

status peralatan sebelum dilakukan entitas pertama datang maka perlu pendefinisian nilai awal status peralatan sama dengan 1.

**SCHEDULE OVH KILN**

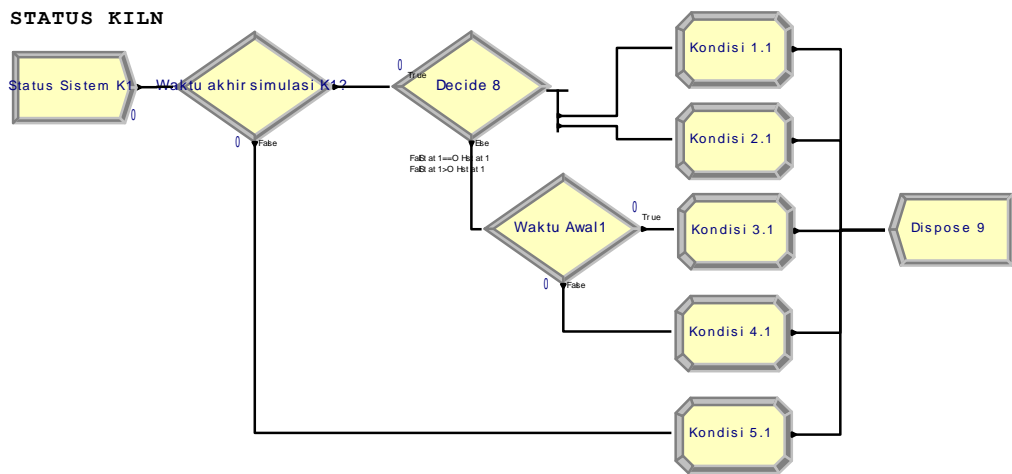


Gambar 5.10 Kedatangan Overhaul

**5.2.3 Status Akhir Peralatan**

Status akhir peralatan merupakan hasil dari pemodelan OM simulasi. Memadukan status kedatangan failure dan status kedatangan overhaul sesuai dengan aturan Tabel 5.5. Sesuai tabel tersebut maka ada lima jalur keluar entitas dimana setiap jalur membawa nilai status akhir peralatan, apakah run atau off. Jika dilihat pada Tabel 5.5, hanya dibutuhkan 4 kondisi saja yakni kondisi 1 sampai 4. Namun dalam simulasi dapat dilihat terdapat 5 kondisi yang menentukan status akhir peralatan. Kondisi 5 merupakan kondisi akhir dari simulasi yang didefinisikan sebagai status akhir peralatan sama dengan nol, agar *tally* MTBF akhir simulasi dapat tercatat.

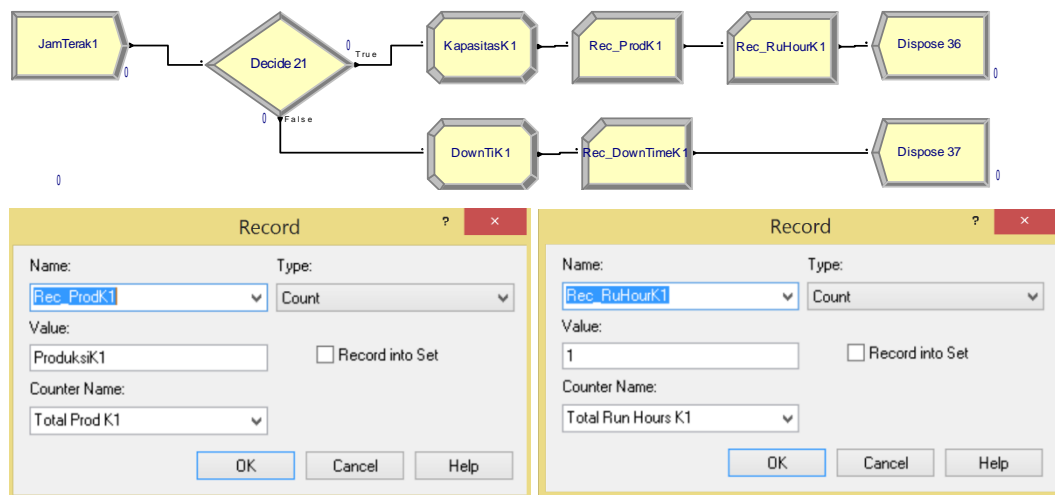
**STATUS KILN**



Gambar 5.11 Status Akhir Kiln

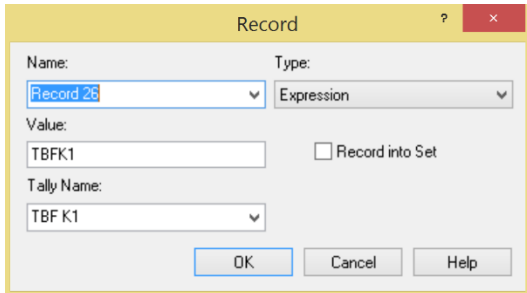
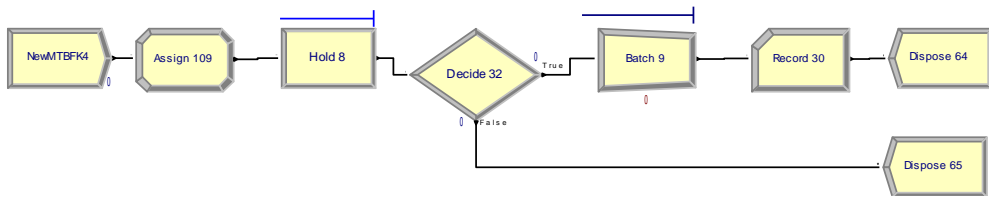
#### 5.2.4 Kalkulasi Data Output

Variabel- variabel respon yang diamati akan dikalkulasi pada tahap ini. Variabel respon yang diamati adalah *availability*, Produksi dan MTBF. Untuk *availability* dan produksi relative lebih mudah dibandingkan MTBF. Proses pencatatan *availability* dan produksi yakni dengan membagi dua jalur entitas. Entitas yang membawa status 1 atau mesin run sebagai tanda untuk dilakukan penghitungan jumlah *availibility* dan produksinya. Dengan modul *record type count*, setiap ada entitas yang lewat, variabel *availability* dan produksi akan dijumlahkan.



Gambar 5.12 Kalkulasi dan Pencatatan Variabel *Availability* dan Produksi

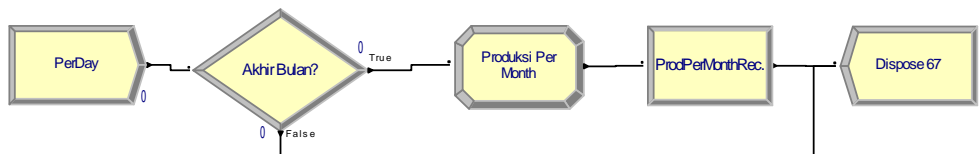
Pencatatan MTBF lebih sulit karena harus diketahui kapan mulai dan berakhir pencatatan dilakukan. Pada prinsipnya yang dilakukan adalah pengkondisian kedatangan entitas berstatus 1 yang terakhir atau sebelum kedatangan entitas berstatus 0. Entitas berstatus 1 dihold sampai terjadi kedatangan entitas nol, pada saat ini antrian dilepas, kemudian dilakukan *batch* agar hanya satu entitas saja yang melanjutkan prosesnya. Entitas ini kemudian menjadi tanda pencatatan TBF sebagai *tally*.



Gambar 5.13 Proses Kalkulasi dan Pencatatan Variabel

Untuk keperluan optimasi, diperlukan nilai dari variabel produksi per bulannya. Pembangkitan entitas interval kedatangan dibatasi sampai per hari saja. Untuk itu perlu diasiasi dengan pendefinisian variabel waktu berupa *'CalDayOfMonth(TNOW)'*. Dimana ini adalah hari dalam satu bulan, jika nilai variabel tersebut turun menandakan bahwa sudah ganti bulan dan pencatatan bisa dilakukan.

#### KEMAMPUAN PRODUKSI



Gambar 5.14 Pencatatan Produksi per Bulan

### 5.3 Pembuatan Model Optimasi dengan SOLVER

Untuk mempermudah penjelasan perhatikan Gambar 5.15. Data pada cell dengan warna hijau adalah parameter inputan untuk optimasi ini. Data ini diperoleh dari pengolahan data yang sudah dilakukan sebelumnya. Selain itu juga data dari hasil simulasi OM, yakni data produksi perbulan.

Data pada cell berwarna biru merupakan variabel keputusan hasil optimasi. Pada cell B11:G15, baris menunjukkan dari mana terak berasal, kolom menunjukkan



kemana terak dimutasi. Misal cell D11, menunjukan volume terak yang berasal dari tuban1 yang dimutasi menuju tuban3.

Untuk menghubungkan dengan persamaan optimasi, persamaan 5.4 sampai persamaan 5.10, pada Gambar 5.15 dilengkapi keterangan varibel- variabel yang digunakan dalam persamaan tersebut.

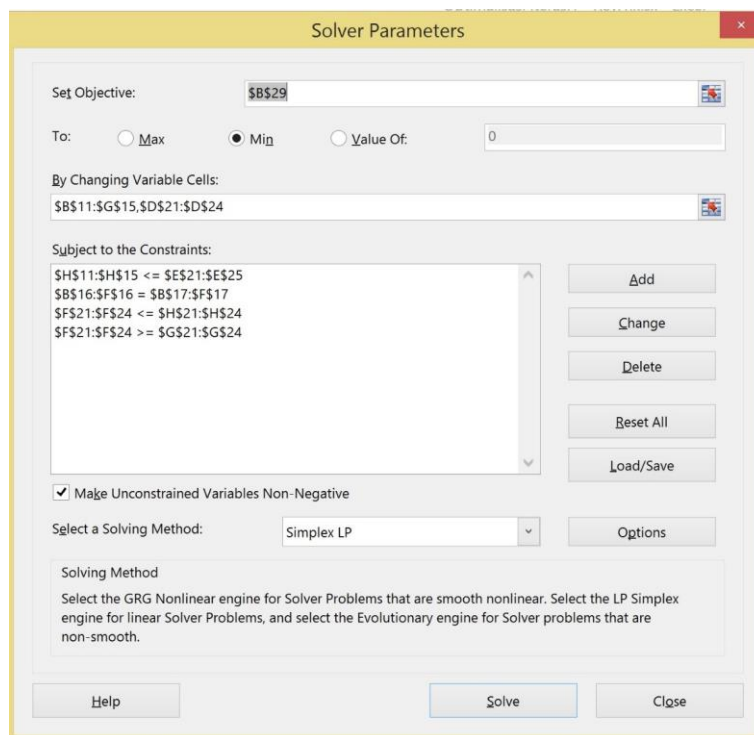
Cell dengan warna kuning merupakan cell yang didalamnya terdapat sebuah fungsi. berikut ringkasannya :

- cell B27  
=SUMPRODUCT(B3:G7,B11:G15)
- cell B28  
=SUM(D21:D24)\*270000
- cell B29  
=SUM(B27:B28)
- cell B16:G16  
=SUM(B11:B15) {drag sampai G16}
- cell H11:H14  
=SUM(B11:G11)-B15 {drag sampai H14}
- cell H15  
=SUM(B15:G15)
- cell E21:E25  
=SUM(B21:D21) {drag sampai E25}
- cell E25  
=SUM(B25:D25)+G16
- cell F21:F25  
=E21-H11 {drag sampai F25}

Selanjutnya dibuatkan penulisan fungsi optimasi dalam jendela solver seperti terlihat pada Gambar 5.16.

	A	B	C	D	E	F	G	
1		TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	
2	<b>BIAYA</b>							
3	Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8.000	Rp7.500	Rp0	Rp12.500	
4	Prod. TUBAN 2	Rp6.000	Rp0	Rp7.500	Rp6.000	Rp0	Rp12.500	
5	Prod. TUBAN 3	Rp8.000	Rp7.500	Rp0	Rp6.000	Rp0	Rp12.500	
6	Prod. TUBAN 4	Rp7.500	Rp1.157	Rp6.000	Rp0	Rp0	Rp12.500	
7	Stock Yard	Rp12.550	Rp12.550	Rp12.550	Rp12.550	Rp99.999.999	Rp99.999.999	
8								
9	<b>Volume</b>							
10								
11	TUBAN 1	164,468.6	0.0	0.0	0.0	0.0	164,468.6	
12	TUBAN 2	14,958.0	249,133.5	0.0	0.0	0.0	264,091.4	
13	TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	34,920.4	201,188.2	
14	TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,212.0	90,079.6	211,291.6	
15	Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16		179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
17	Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		
18								
19		<b>Produksi (OM SIMULATION)</b>	<b>Stock awal</b>	<b>Beli</b>	<b>Kapasitas Kemampuan Supply</b>	<b>Stock Akhir</b>	<b>Minimal Stock Akhir</b>	<b>Maximal Stock Dome</b>
20								
21	$P_{it}$	140,918.6	48,550.0	0.0	189,468.6	25,000.0	25,000	65,000
22		228,580.4	63,063.0	0.0	291,643.4	27,552.0	25,000	65,000
23		230,569.6	19,931.0	0.0	250,500.6	49,312.4	25,000	65,000
24		218,283.6	63,008.0	0.0	281,291.6	70,000.0	25,000	70,000
25			12,335.0		12,335.0	12,335.0		
26								
27	Total Cost Mutasi	Rp89,767,388						
28	Total Cost Beli	Rp0						
29	Total Cost	Rp89,767,388						

Gambar 5.15 Optimasi dengan Solve



Gambar 5.16 Jendela Solver di Excel

## **BAB 6**

### **ANALISA HASIL**

#### **6.1 Validasi Model OM Simulasi**

Simulasi yang sudah dibuat dilakukan pengujian. Melakukan validasi berarti membandingkan hasil simulasi dengan kondisi nyata. Aktifitas validasi ini dilakukan dengan melakukan simulasi untuk tahun 2019. Data *reliability* yang digunakan adalah data 2015 sampai 2018, Tabel 4.5. Dengan memasukan jadwal realisasi overhaul 2019, Tabel 4.1 dan replikasi awal simulasi 10 kali, rekap hasil simulasi ditunjukkan pada Tabel 6.1. Data output simulasi asli disajikan pada Lampiran F.

Terdapat tiga variabel respon yang akan diuji validitasnya. Variabel respon ini mewakili performa dari peralatan, yakni MTBF, *availability* dan produksi. Data real masing- masing variabel berjumlah empat, karena terdapat empat peralatan kiln1 sampai kiln4. Melakukan running simulasi dengan 10 kali replikasi maka diperoleh data output untuk masing- masing variabel berjumlah 40, seperti dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Proses membandingkan data real dan output simulasi, pada prinsipnya adalah melakukan validasi terhadap model yang sudah dibuat. Baik secara konseptual maupun implementasi pada pembuatan simulasi di software Arena. Sehingga dalam kesempatan ini, empat data real dari variabel tertentu akan dianggap satu populasi data, dan empat puluh data output simulasi dianggap populasi lain yang akan dibandingkan.

Proses validasi dimulai dengan melakukan penghitungan rata-rata setiap populasi. Selanjutnya dilakukan pula perhitungan standart deviasi untuk masing- masing populasi data. Nilai rata- rata masing- masing populasi data dan nilai standart deviasi masing- masing populasi data digunakan untuk mendapatkan standart deviasi untuk kedua populasi data ( $S_p$ ) dengan menggunakan persamaan 2.31. Akhirnya nilai t untuk kedua populasi dapat diperoleh dengan persamaan 2.32.

Tabel 6.1 Hasil Output Simulasi 2019

MTBF (Jam)	REAL (Year : 2019)	SIMULATION (n=10 replication)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KILN 1	284.87	235.7	387.3	264.03	190.84	335.04	395.31	259.95	401.57	297.91	309.38
KILN 2	272.92	172.1	322.08	313.53	182.92	186.83	213.33	273.04	197.43	231.03	234.18
KILN 3	303.90	185.75	275.32	341.59	151.92	268.12	210.82	317.83	231.18	223.96	282.37
KILN 4	228.00	160.81	246.95	217.96	195.3	166.41	226.13	305	137.37	174.75	234.1

Availability (Jam)	REAL (Year : 2019)	SIMULATION (n=10 replication)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Run Hours K1	7691.42	7365	7909	7996	7885	7882	7819	8008	7697	7885	7702
Total Run Hours K2	7641.90	8010	8443	8235	8399	8474	8055	8442	8238	8229	8485
Total Run Hours K3	7293.60	7727	7951	7621	7573	7976	7431	7870	7659	7797	7824
Total Run Hours K4	7752.02	7812	8083	7504	7852	7413	7749	8006	7530	7618	7752

Production (ton)	REAL (Year : 2019)	SIMULATION (n=10 replication)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Prod K1	2472548	2451977	2630726	2658854	2621861	2620879	2601447	2662069	2557852	2621573	2559685
Total Prod K2	2689274	2665484	2810152	2736581	2791391	2816472	2680428	2804833	2738498	2733910	2819735
Total Prod K3	2621946	2577470	2651705	2540984	2527119	2659580	2479083	2624690	2554519	2601076	2608725
Total Prod K4	2761869	2476982	2564775	2382286	2491053	2354124	2463317	2543504	2394529	2419626	2461603

*Null hypothesis* yang digunakan adalah tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata output hasil simulasi dengan sistem nyata eksisting.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

<i>Hypothesis Testing</i> $t_{\alpha/2=0.025, df=42}$	MTBF		Availability		Production	
	REAL	SIM	REAL	SIM	REAL	SIM
Mean	272.4	248.9	7594.7	7897.7	2636409	2599029
Std. deviation	32.2	68.2	205.7	299.7	123281	124459
n	4	40	4	40	4	40
Sp	66.2955		293.9932		124376	
$t_{\alpha/2=0.025, df=42}$	$\pm 2.0181$		$\pm 2.0181$		$\pm 2.0181$	
t	-1.2887		1.9648		-0.5731	

Hasil uji *hypothesis* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari hasil simulasi dan sistem nyata untuk ketiga variabel. *Hypothesis*  $H_0$  dapat diterima. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa model simulasi sudah valid, sehingga dapat digunakan untuk proses optimasi penjadwalan pemeliharaan.

Pada penelitian ini diinginkan *error* tidak melebihi 5% dari data historisnya. Data yang akan diamati dan digunakan dalam optimasi adalah data produksi. Jumlah data produksi hasil simulasi adalah 40, dengan standar deviasi data produksi hasil simulasi sebesar 122,893. Besarnya *halfwidth* untuk variabel produksi adalah:

$$hw_{\text{produksi}} = t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{2.0227 \times 122,893}{\sqrt{40}} = 39,303$$

Karena  $5\% \times 2,636,409 = 131,820$  masih diatas nilai  $hw_{\text{produksi}}$  maka dengan replikasi 10 kali sudah cukup. Terlalu banyak replikasi akan membutuhkan waktu tambahan, padahal disisi lain *error* sudah dibawah target maksimal yang ditetapkan.

## 6.2 Hasil Iterasi-1

Model Simulasi OM valid, selanjutnya model Gambar 5.1 akan digunakan. Model ini akan digunakan untuk melakukan perencanaan tahun depan, yakni tahun 2020. Data kehandalan yang digunakan adalah data tahun 2015 sampai 2019. Untuk waktu rencana overhaul pada percobaan pertama ini dilakukan secara acak. Pada kondisi nyata penentuan ini dapat dilakukan dengan menyesuaikan kedatangan

*main sparepart* aktifitas overhaul. Di peralatan kiln *main sparepart* contohnya adalah batu brick atau *security part* lainnya yang harus diganti pada saat overhaul. Seperti sudah dijelaskan bahwa untuk menurunkan biaya *setup*, maka ditentukan frekuensi overhaul satu kali dalam setahun. Dan untuk iterasi pertama ini ditentukan overhaul selama 15 hari dahulu.

Pada iterasi-1 ditentukan skenario jadwal overhaul sebagai berikut :

Tabel 6.2 Jadwal Overhaul Iterasi-1

Iterasi-1	Mulai	Durasi
Kiln 1	21-Jan-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 2	12-Oct-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 3	28-May-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 4	1-Apr-20 pukul 00:00	15 hari

Fungsi distribusi TTF dan TTR yang diperoleh dari data kehandalan tahun 2015 sampai 2019 dapat dilihat pada

Tabel 6.3 dibawah ini. Sebagai catatan bahwa terdapat perbedaan hasil akhir distribusi TTF dan TTR yang diperoleh dari data kehandalan tahun 2015 sampai 2018 pada Tabel 4.5.

Tabel 6.3 Fungsi Distribusi TTF & TTR Tahun 2015-2019

Equipment	TTF	TTR
Kiln 1	1 + GAMM(357, 0.784)	WEIB(13.1, 0.509)
Kiln 2	WEIB(202, 0.794)	WEIB(8.89, 0.513)
Kiln 3	EXPO(255)	WEIB(16.9, 0.522)
Kiln 4	WEIB(181, 0.667)	WEIB(8.87, 0.482)

Data kehandalan dan keputusan jadwal overhaul kiln sudah dimasukkan dalam simulasi. Selanjutnya adalah *me-running* simulasi OM Model, dimana didalamnya melakukan penghitungan variabel *availability* dan MTBF dan melakukan pencatatan variabel produksi per bulan pada tahun 2020. Replikasi dilakukan sebanyak 10 kali. Tabel 6.5 merupakan output simulasi variabel produksi untuk masing- masing peralatan per bulan per replikasi. Data output asli hasil simulasi disampaikan di Lampiran G. Kemudian variabel produksi ini dilakukan penghitungan nilai ekspektasi atau rata-ratanya untuk dimasukkan dalam proses optimasi.

Sehingga didapatkan nilai ekpektasi produksi per peralatan per bulan seperti pada

Tabel 6.4 di bawah ini.

Tabel 6.4 Nilai Ekspektasi Produksi per Peralatan per Bulan Iterasi-1

BLN	Kiln1	Kiln2	Kiln3	Kiln4
1	140,918.6	228,580.4	230,569.6	218,283.6
2	187,105.7	227,642.5	214,277.8	210,844.1
3	230,560.9	213,641.6	224,360.6	218,766.2
4	235,980.4	229,380.5	230,781.5	103,705.2
5	228,744.4	225,042.1	201,967.5	230,716.8
6	217,826.0	221,267.5	143,059.9	212,259.8
7	232,809.7	226,390.7	219,065.7	221,141.3
8	220,878.8	219,296.7	221,665.3	209,245.1
9	218,488.0	216,565.2	218,966.0	201,078.9
10	229,008.7	112,456.3	197,911.0	223,102.4
11	217,795.8	227,262.5	205,136.5	213,681.3
12	220,894.7	241,033.3	199,642.6	219,735.5

Jumlah produksi pada

Tabel 6.4 dimasukkan dalam optimasi. Untuk setiap bulannya dilakukan optimasi dengan dihadapkan pada jumlah *demand* yang berubah-ubah. Data *demand* seperti ditampilkan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3. Kapasitas kemampuan *supply* setiap peralatan merupakan jumlah yang mampu diproduksi ditambah dengan stock awal periode pada bulan tersebut. Stock akhir pada masing- masing peralatan menjadi stock awal bulan berikutnya. Jumlah biaya yang muncul dalam

setahun akan dihitung dan dibandingkan untuk setiap iterasi atau skenario jadwal pemeliharaan. Tabel 6.6 dibawah ini adalah hasil proses optimasi per bulannya untuk iterasi-1 bulan januari. Untuk bulan selanjutnya akan ditampilkan pada lampiran. Untuk iterasi-1 data proses simulasi dan optimasi sebagian ditampilkan, untuk iterasi-iterasi selanjutnya hanya akan ditampilkan hasil akhirnya saja. Sedangkan data-data output simulasi dan optimasi akan disajikan pada Lampiran G, Lampiran H dan Lampiran I.



Tabel 6.5 Output Simulasi Variabel Produksi Per Bulan Iterasi-1

Bln	Replikasi-1				Replikasi-2				Replikasi-3				Replikasi-4				Replikasi-5			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	155.008,1	215.225,6	241.899,6	201.774,9	159.573,1	244.698,8	242.877,6	231.758,8	159.437,5	206.722,6	229.945,3	226.454,8	154.588,2	247.521,4	248.616,5	223.360,9	94.497,1	247.150,7	224.937,2	196.669,9
2	158.206,5	231.731,0	205.217,4	175.065,7	187.643,6	213.398,6	231.810,6	220.089,6	198.112,1	225.093,9	219.147,1	217.774,9	170.791,3	231.486,3	227.564,0	218.774,9	197.418,4	223.690,0	227.182,0	220.633,7
3	208.569,1	204.978,3	227.577,5	215.206,2	237.541,7	242.184,5	244.894,2	235.750,5	218.653,7	200.878,1	210.346,7	203.850,0	229.425,0	209.070,2	204.446,0	231.021,5	245.794,0	233.066,4	208.852,1	236.302,1
4	233.746,5	198.390,9	227.259,0	72.510,9	240.729,2	238.760,8	240.225,0	112.550,7	239.761,7	240.251,8	217.201,9	108.405,8	236.703,4	227.498,6	234.479,9	106.956,8	238.890,9	236.605,0	240.486,8	105.055,5
5	201.896,1	237.984,0	202.097,1	236.113,5	216.052,9	171.877,5	216.721,6	216.346,4	246.497,7	246.580,5	216.723,1	236.668,6	238.432,3	234.781,4	217.194,8	237.542,2	222.563,2	221.780,8	137.682,4	236.160,3
6	179.735,3	240.560,9	152.127,1	194.739,7	229.198,1	214.156,1	119.128,1	160.598,4	206.173,6	207.142,3	152.590,8	229.101,9	233.993,5	215.991,9	150.504,9	228.714,8	235.100,6	239.634,5	152.173,3	222.902,1
7	234.604,8	225.043,4	161.428,9	232.041,2	236.298,5	231.669,1	234.063,8	211.303,4	248.036,5	235.858,7	241.939,6	209.566,6	243.631,1	220.239,6	233.959,3	231.995,5	248.271,5	241.803,5	223.509,0	231.762,0
8	189.454,8	229.697,5	233.673,1	213.052,3	215.594,3	246.199,3	242.470,0	235.610,8	212.380,5	226.319,7	232.217,1	92.679,5	247.193,5	137.055,6	221.541,4	223.729,8	184.232,5	173.039,6	229.653,3	232.673,9
9	173.581,4	236.611,1	196.850,0	163.333,9	227.259,4	221.182,0	233.609,9	225.266,3	154.191,9	231.911,5	204.598,9	227.572,8	239.526,4	134.851,2	237.430,8	219.171,5	235.791,1	158.007,1	222.466,3	227.595,6
10	247.716,9	108.574,2	134.976,0	224.916,4	246.396,1	110.218,5	222.520,9	220.688,6	147.459,5	103.607,5	220.594,0	236.781,0	226.289,9	128.230,3	185.856,2	212.304,9	233.230,3	93.036,4	223.978,6	236.697,0
11	230.221,2	236.418,7	232.334,7	211.070,9	184.298,3	205.001,2	151.654,5	229.676,7	230.352,6	165.915,4	235.494,7	215.062,9	221.870,6	239.535,0	214.746,2	213.972,9	238.165,3	233.941,5	155.661,0	225.015,7
12	214.495,1	237.516,7	217.456,8	180.597,9	204.802,9	242.243,2	184.151,9	236.361,3	237.585,3	246.434,1	243.151,0	228.915,7	234.467,7	238.677,5	19.286,8	197.625,0	187.788,5	244.217,5	229.044,5	214.502,4
Bln	Replikasi-6				Replikasi-7				Replikasi-8				Replikasi-9				Replikasi-10			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	141.136,5	222.822,8	247.933,0	200.872,5	159.974,6	244.769,7	242.509,7	224.981,1	128.474,8	212.892,0	157.608,4	232.553,2	139.544,3	247.052,4	240.022,6	220.553,0	116.951,8	196.948,5	229.346,7	223.857,0
2	198.857,7	227.229,6	225.480,0	221.338,6	200.107,2	231.011,5	230.614,8	218.912,1	184.390,7	230.447,1	232.490,4	215.828,0	176.127,6	231.328,5	197.633,9	180.479,9	199.401,7	231.008,9	145.638,0	219.543,2
3	237.259,2	248.128,0	193.134,8	236.244,1	245.890,4	248.311,9	237.939,0	146.103,6	233.522,9	78.868,8	248.483,2	218.938,6	232.068,6	247.049,2	246.287,5	231.786,3	216.884,5	223.880,7	221.644,6	232.458,6
4	228.891,8	217.962,4	232.303,1	114.395,8	235.600,0	231.508,9	238.944,6	86.934,8	235.162,7	235.453,6	213.684,6	101.531,3	232.371,5	239.559,7	239.555,6	114.718,8	237.945,9	227.813,7	223.674,2	113.991,8
5	244.873,3	215.547,3	215.940,4	232.260,5	226.450,6	247.607,7	216.480,2	229.222,6	218.921,1	242.312,1	211.196,6	209.585,2	245.345,4	191.717,2	204.115,9	236.270,3	226.411,7	240.232,9	181.522,8	236.998,5
6	237.058,5	177.381,1	151.721,1	197.611,7	232.272,0	235.629,7	124.803,4	222.353,7	230.982,1	238.857,1	139.374,3	212.115,4	201.063,6	205.138,7	136.385,7	228.892,1	192.682,2	238.182,2	151.790,6	225.567,8
7	210.595,7	185.562,6	248.751,7	236.339,9	238.422,9	247.651,7	225.042,7	203.537,2	241.257,1	210.857,2	242.416,9	228.768,8	189.810,7	247.535,7	180.885,2	189.477,2	237.168,5	217.685,2	198.659,7	236.621,4
8	247.438,8	230.948,8	188.619,0	228.613,3	207.273,3	231.973,5	248.275,6	218.287,2	249.178,4	247.584,8	217.802,6	218.033,3	209.028,4	221.775,7	196.839,9	193.962,8	247.014,0	248.372,3	205.560,8	235.807,7
9	237.574,4	237.742,5	221.085,2	226.817,5	235.718,2	226.122,7	240.402,2	220.930,4	228.203,0	240.183,1	197.944,3	225.449,7	215.051,4	239.380,0	240.337,9	80.745,1	237.983,0	239.661,2	194.934,6	193.906,5
10	213.577,8	81.104,0	135.804,4	236.355,8	246.695,6	124.329,4	195.278,0	209.018,1	237.185,6	119.324,5	230.833,5	236.391,7	247.782,9	128.054,1	232.658,0	185.480,3	243.752,3	128.084,5	196.610,1	232.389,7
11	224.478,0	239.131,0	225.937,7	229.320,9	238.001,8	237.584,8	200.463,8	207.372,2	204.496,6	239.628,0	241.032,6	228.430,9	171.054,5	239.698,1	239.000,6	148.702,8	235.019,0	235.771,5	155.039,4	228.187,3
12	246.291,2	226.589,7	220.809,0	217.968,4	246.414,6	243.107,1	214.519,9	235.990,4	222.078,7	244.222,7	213.377,2	236.302,1	201.877,6	248.700,7	248.636,0	225.051,8	213.145,2	238.624,0	205.992,9	224.039,6

Tabel 6.6 Optimasi Iterasi-1 Januari 2020

<b>BIAYA</b>	<b>TUBAN 1</b>	<b>TUBAN 2</b>	<b>TUBAN 3</b>	<b>TUBAN 4</b>	<b>RELEASE</b>	<b>Yard</b>
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999

<b>Volume</b>	<b>TUBAN 1</b>	<b>TUBAN 2</b>	<b>TUBAN 3</b>	<b>TUBAN 4</b>	<b>RELEASE</b>	<b>Stock Yard</b>	
TUBAN 1	164,468.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164,468.6
TUBAN 2	14,958.0	249,133.5	0.0	0.0	0.0	0.0	264,091.4
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	34,920.4	0.0	201,188.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,212.0	90,079.6	0.0	211,291.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	<b>Produksi (OM SIMULATION)</b>	<b>Stock awal</b>	<b>Beli</b>	<b>Kapasitas Kemampuan Supply</b>	<b>Stock Akhir</b>	<b>Minimal Stock Akhir</b>	<b>Maximal Stock Dome</b>
TUBAN 1	140,918.6	48,550.0	0.0	189,468.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,580.4	63,063.0	0.0	291,643.4	27,552.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,569.6	19,931.0	0.0	250,500.6	49,312.4	25,000	65,000
TUBAN 4	218,283.6	63,008.0	0.0	281,291.6	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp89,767,388
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp89,767,388

Tabel 6.7 Rekap Hasil Optimasi Iterasi-1

Bulan	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	12,335.0	184,199.4	Rp0.0	Rp89,767,388.1
Feb	12,335.0	183,029.7	Rp0.0	Rp14,076,066.9
Mar	12,335.0	181,961.4	Rp0.0	Rp25,534.0
Apr	12,335.0	131,702.8	Rp0.0	Rp98,180.7
Mei	37,008.4	302,008.4	Rp0.0	Rp334,185,751.5
Jun	37,008.4	161,573.7	Rp0.0	Rp3,001,567.7
Juli	13,794.7	113,794.7	Rp0.0	Rp294,206,773.3
Agus	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp2,302,739,638.7
Sept	0.0	100,000.0	Rp13,600,815,491.2	Rp14,862,689,233.2
Okt	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp5,527,283,621.2
Nov	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,512,777,504.9
Des	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,589,973,380.2
<b>Average Stock per Bulan (Ton)</b>		<b>146,522.5</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp26,530,824,640.4</b>

Untuk mempermudah analisa hasil optimasi, dibuat Tabel 6.7. Pada bulan Mei total stock akhir cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena *demand* yang rendah pada bulan tersebut. Dimungkinkan karena adanya puasa dan hari raya idul fitri. Padahal pada tanggal 28 Mei 2020 sudah dilakukan overhaul selama 15 hari, kecenderungan yang terjadi masih *surplus*. Disisi lain pada bulan September terjadi sebaliknya, yakni kondisi *shortage*. Hal ini ditandai dengan harus dilakukannya pembelian terak sebesar 13,6 M. Sehingga merupakan kekeliruan menempatkan overhaul di bulan oktober, karena bulan september *shortage*, tidak ada kesempatan untuk menaikkan level persediaan saat *demand* tinggi. Hal ini menyebabkan biaya mutasi bulan oktober cukup tinggi.

Berikut disampaikan rekap untuk kalkulasi variabel *Availability* dan MTBF peralatan selama tahun 2020. Data asli output simulasi disajikan di Lampiran G.

Tabel 6.8 Rekap Output Simulasi Iterasi-1 : Availability & MTBF

Peralatan	Availability (Jam)	MTBF (Jam)
Kiln 1	7749.2	280.9
Kiln 2	7774.8	297.0
Kiln 3	7504.8	308.2
Kiln 4	7808.1	262.4
Rata-rata	<b>7709.2</b>	<b>287.1</b>

Dengan penjelesaian diatas, maka perlu mengubah overhaul bulan oktober agar bisa dilakukan bulan mei. Sehingga jadwal overhaul untuk iterasi selanjutnya adalah sebagai berikut:

Tabel 6.9 Jadwal Overhaul Iterasi-2

Iterasi-1	Mulai	Durasi
Kiln 1	21-Jan-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 2	1-May-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 3	28-May-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 4	1-Apr-20 pukul 00:00	15 hari

### 6.3 Hasil Iterasi-2

Proses yang sama akan dilakukan pada iterasi ke-2 ini. Dengan jadwal overhaul seperti pada Tabel 6.9, dan Distribusi kehandalan tetap menggunakan seperti pada

Tabel 6.3. Diperoleh data nilai ekspektasi produksi dari simulasi OM model seperti pada Tabel 6.10. Rekap hasil optimasi untuk iterasi-2 disajikan pada Tabel 6.11. Hasil output variabel produksi, Data asli output simulasi dan Penghitungan optimasi disajikan di Lampiran H.

Tabel 6.10 Nilai Ekspektasi Produksi per Peralatan per Bulan Iterasi-2

	K1	K2	K3	K4
1	140,918.6	228,580.4	230,569.6	218,283.6
2	187,105.7	227,642.5	214,277.8	210,844.1
3	230,560.9	213,641.6	224,360.6	218,766.2
4	235,911.8	229,211.8	230,717.6	103,644.5
5	238,451.1	123,173.7	199,370.2	224,550.6
6	234,908.2	224,354.0	135,206.9	217,178.0
7	225,524.8	226,159.8	226,693.8	220,162.4
8	216,548.8	238,618.9	235,780.6	226,242.2
9	225,672.7	223,239.4	205,512.2	200,918.2
10	235,086.3	226,568.7	210,077.1	221,852.8
11	205,462.7	227,112.6	204,543.5	202,347.8
12	226,695.9	234,014.6	192,422.4	228,922.0

Tabel 6.11 Rekap Hasil Optimasi Iterasi-2

Bulan	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
<b>Jan</b>	12,335.0	184,199.4	Rp0.0	Rp89,767,388.1
<b>Feb</b>	12,335.0	183,029.7	Rp0.0	Rp14,076,066.9
<b>Mar</b>	12,335.0	181,961.4	Rp0.0	Rp25,534.0
<b>Apr</b>	12,335.0	131,341.1	Rp0.0	Rp101,313,444.5
<b>Mei</b>	12,335.0	200,721.3	Rp0.0	Rp21,651.7
<b>Jun</b>	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp409,288,689.7
<b>Juli</b>	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,800,090,823.5
<b>Agus</b>	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,665,811,659.4
<b>Sept</b>	0.0	100,000.0	Rp13,567,845,790.3	Rp14,826,660,677.8
<b>Okt</b>	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp2,243,065,976.4
<b>Nov</b>	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp2,124,236,782.0
<b>Des</b>	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,571,212,658.5
<b>Average Stock per Bulan (Ton)</b>				
	<b>131,771.1</b>		<b>Total Cost</b>	<b>Rp24,845,571,352.5</b>

Dari Tabel 6.11 dapat dilihat bahwa stock bulan mei menjadi turun, dengan ditempatkannya jadwal overhaul tuban 2 diawal bulan mei. Biaya mutasi bulan tersebut juga menjadi turun drastis. Secara keseluruhan upaya untuk menurunkan persediaan dengan mengubah jadwal pemeliharaan, diikuti penurunan biaya total.

Dengan mengganti jadwal pemeliharaan rata-rata persediaan perbulan turun sebanyak 14,751 ton dan total biaya sebanyak 1.68 Milyar rupiah.

Tabel 6.12 disampaikan rekapan untuk kalkulasi variabel *Availability* dan MTBF peralatan selama tahun 2020 dengan skenario atau proses iterasi-2. Data asli output simulasi disajikan di Lampiran H. Jika dibandingkan dengan hasil iterasi-1 terdapat kenaikan dari sisi *availability* maupun MTBF. Hal ini berarti dengan melakukan jadwal pemeliharaan pada iterasi-2, probabilitas kejadian OM (*Opportunistic Maintenance*) lebih tinggi dibandingkan pada jadwal pemeliharaan pada iterasi-1. Meskipun secara durasi overhaul tidak ada perbedaan antara iterasi-1 dan iterasi-2.

Tabel 6.12 Rekap Output Simulasi Iterasi-2 : Availability & MTBF

Peralatan	Availability (Jam)	MTBF (Jam)
Kiln 1	7815.5	307.4
Kiln 2	7877.9	282.9
Kiln 3	7510.3	310.8
Kiln 4	7841.9	287.4
Rata-rata	<b>7761.4</b>	<b>297.1</b>

Untuk iterasi selanjutnya dilakukan dengan menambahkan kemungkinan adanya *idle time* dengan memperpanjang durasi overhaul. Dapat dilihat bahwa bulan januari dan februari ada kesempatan memperpanjang durasi overhaul kiln1 dengan mengharapkan stock akhir bisa turun, namun tidak kurang pada level minimal. Misalkan dicoba untuk memperpanjang durasi overhaul kiln 1, dengan menambah 5 hari dibulan januari, dan 5 hari dibulan februari. Dengan 5 hari *idle time* tidak akan membuat stock akhir dibulan januari dan februari mencapai level minimal .

$$184,000 \text{ ton} - 5 \text{ hari} \times 24 \text{ jam} \times 333 \frac{\text{ton}}{\text{jam}} > 100,000 \text{ ton (min. stock)}$$

Maka untuk iterasi selanjutnya jadwal overhaul menjadi :

Tabel 6.13 Jadwal Overhaul Iterasi-3

Iterasi-1	Mulai	Durasi
Kiln 1	16-Jan-20 pukul 00:00	25 hari
Kiln 2	1-May-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 3	28-May-20 pukul 00:00	15 hari
Kiln 4	1-Apr-20 pukul 00:00	15 hari

#### 6.4 Hasil Iterasi-3

Iterasi-3 merupakan skenario penerapan jadwal overhaul seperti pada Tabel 6.13. Pada iterasi-3 ini data- data yang disajikan sama persis dengan iterasi-2, untuk data lainya dapat dilihat pada Lampiran I.

Tabel 6.14 Nilai Ekspektasi Produksi per Peralatan per Bulan Iterasi-3

	K1	K2	K3	K4
1	109,876.0	233,131.9	227,545.2	220,837.6
2	157,860.1	212,549.9	204,036.8	206,029.0
3	235,532.5	233,740.8	227,780.9	223,538.6
4	227,229.3	217,830.0	195,915.4	114,472.1
5	227,553.6	120,932.1	186,410.3	230,351.4
6	216,819.7	222,220.7	146,370.9	209,028.8
7	228,910.0	240,665.8	228,984.0	217,979.3
8	224,879.4	237,958.7	233,334.6	210,130.9
9	213,433.4	213,764.4	212,320.1	217,052.8
10	233,935.2	232,074.9	230,983.4	215,772.0
11	210,805.5	224,899.4	215,929.0	214,905.4
12	223,092.3	232,341.1	209,391.0	225,246.3

Tabel 6.15 Rekap Hasil Optimasi Iterasi-3

Bulan	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	365.4	169,207.4	Rp0.0	Rp282,606,266.5
Feb	0.0	109,008.6	Rp0.0	Rp196,052,859.8
Mar	0.0	141,203.9	Rp0.0	Rp25,534.0
Apr	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,339,078,732.1
Mei	0.0	149,082.1	Rp0.0	Rp21,651.7
Jun	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp2,287,726,664.0
Juli	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,349,235,663.9
Agus	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,938,530,256.1
Sept	0.0	100,000.0	Rp13,402,020,589.2	Rp14,645,450,589.3
Okt	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,762,590,917.6
Nov	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,446,066,025.4
Des	0.0	100,000.0	Rp0.0	Rp1,370,416,851.3
<b>Average Stock per Bulan (Ton)</b>		<b>114,041.8</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp26,617,802,011.6</b>

Sejak awal tujuan dari iterasi-3 ini adalah mengurangi persediaan, dengan mengkonversikan sebagai *idle time* untuk memperpanjang durasi overhaul kiln 1. Terlihat pada Tabel 6.15 bahwa rata-rata persediaan per bulannya menjadi turun dari 131,771 ton menjadi 114,041 ton saja. Namun demikian ternyata biaya total menjadi naik. Hal ini terjadi karena biaya mutasi yang tinggi. Dengan adanya *shortage* pada salah satu line, maka dibutuhkan semakin banyak biaya mutasinya. Dan hal tersebut seperti berpengaruh pada biaya mutasi untuk periode- periode selanjutnya, sehingga secara total biaya menjadi naik dari 24,8 M menjadi 26,6 M.

Tabel 6.16 Rekap Output Simulasi Iterasi-3 : Availability & MTBF

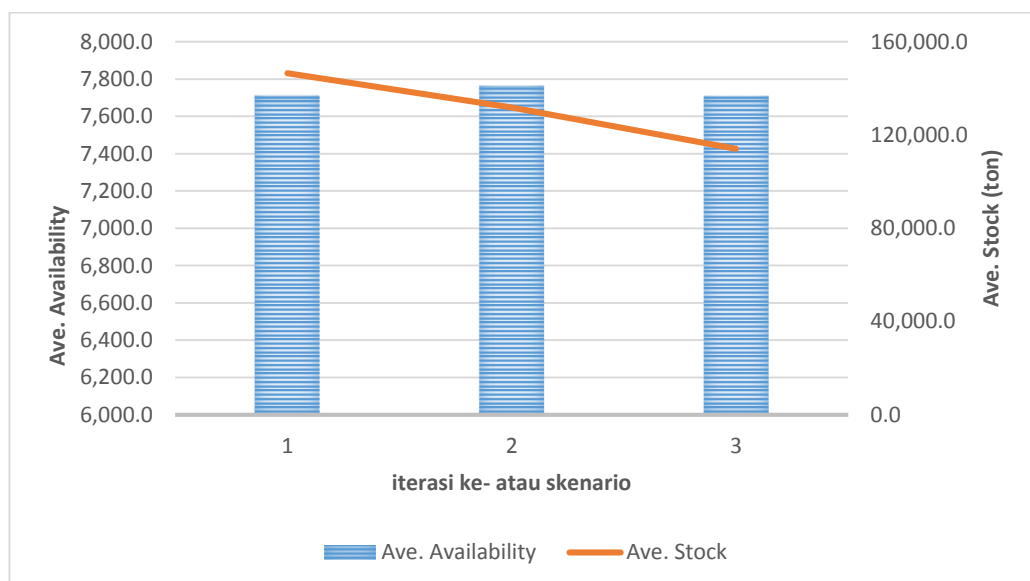
Peralatan	Availability (Jam)	MTBF (Jam)
Kiln 1	7536.4	391.9
Kiln 2	7874.2	287.6
Kiln 3	7541.3	291.6



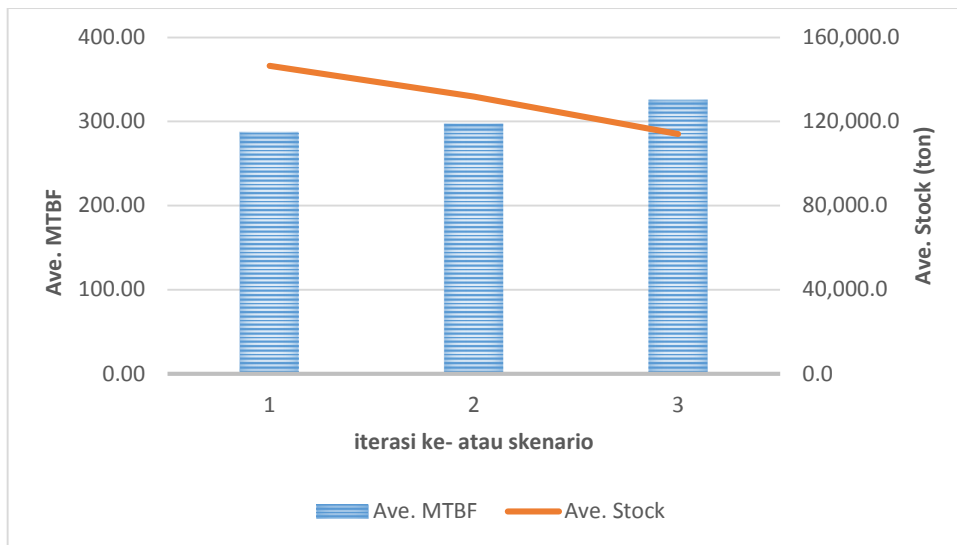
Kiln 4	7878.3	331.2
Rata-rata	<b>7707.6</b>	<b>325.6</b>

Dengan menambah durasi lamanya overhaul kiln 1, rata-rata *availability* peralatan menjadi turun. Namun yang menarik disini ternyata MTBF menjadi lebih baik atau naik dibandingkan hasil iterasi-1 dan iterasi-2. Hal ini dimungkinkan karena probabilitas kejadian *opportunistic maintenance (OM)* semakin besar, dengan skenario jadwal overhaul iterasi-3.

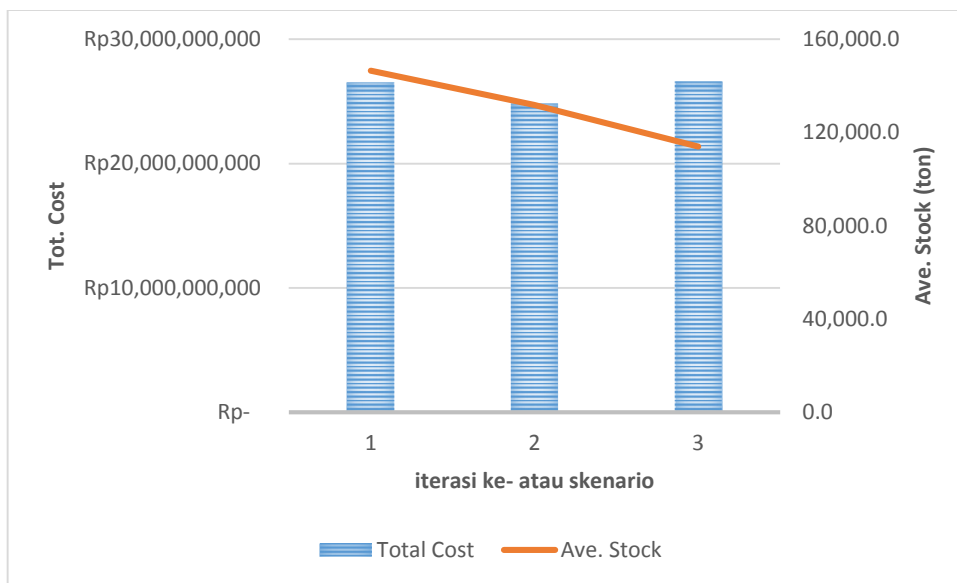
Dibawah ini ditampilkan grafik yang menunjukkan perubahan dari variabel-variabel yang diamati, dibandingkan usaha untuk menurunkan rata-rata stock per bulan. Ketiga grafik ini merupakan penggambaran hasil simulasi dan optimasi setiap iterasinya, yang merupakan ringkasan dari Tabel 6.7, Tabel 6.8, Tabel 6.11, Tabel 6.12, Tabel 6.15 dan Tabel 6.16.



Gambar 6.1 Penurunan Rata-rata Stock per Bulan - Fluktuasi *Availability*



Gambar 6.2 Penurunan Rata-rata Stock per Bulan - Fluktuasi MTBF



Gambar 6.3 Penurunan Rata-rata Stock per Bulan - Fluktuasi Biaya

### 6.5 Perbandingan Kondisi Sekarang (Periode 1 jan- 31 juli 2020)

Keputusan jadwal dengan tiga alternatif pilihan sudah dibuat di subab 6.2, 6.3, dan 6.4. Ketiga alternatif keputusan memiliki konsekuensi masing-masing terhadap variabel respon berupa KPI antara lain *availability*, MTBF, rata-rata level persediaan dan biaya transport serta beli terak. Besaran variabel respon diatas dihadapkan pada data permintaan yang sesuai dengan RKAP tahun 2020 yang disusun diakhir tahun 2019.

Pada subbab 6.5, akan diperlihatkan bagaimana perubahan variabel respon karena adanya perubahan permintaan terak, jika tiga alternatif keputusan itu dilaksanakan. Di subbab ini juga akan dibandingkan data real 2020 yang sudah berjalan sampai makalah ini ditulis yakni dari bulan januari sampai bulan juli 2020.

Pada masa pandemi covid-19 ini, terjadi penurunan permintaan semen yang cukup signifikan. Perbandingan rencana produksi RKAP 2020 dan konsumsi terak pada masa pandemi selama periode januari sampai juli 2020 untuk pabrik tuban diperlihatkan pada Tabel 6.17 dibawah ini.

Tabel 6.17 Data konsumsi terak real vs rkcap periode januari sampai juli 2020

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	% total
<b>RKAP2020</b>	841,039.9	841,039.9	888,397.5	850,106.1	716,165.3	934,847.7	970,400.0	-25.4%
<b>REAL2020</b>	796,573.3	693,826.7	585,675.2	662,705.6	487,241.7	543,603.5	738,545.4	
<b>% per bulan</b>	-5%	-18%	-34%	-22%	-32%	-42%	-24%	

Untuk realisasi jadwal pemeliharaan tahun 2020 yang sudah diputuskan oleh manajemen dan sudah dilakukan, ditampilkan pada Tabel 6.18. Terlihat bahwa durasi overhaul panjang, tidak seperti yang selama ini dilakukan, hal ini atas prediksi pertimbangan menurunnya konsumsi terak karena covid-19.

Tabel 6.18 Jadwal Overhaul Realisasi 2020

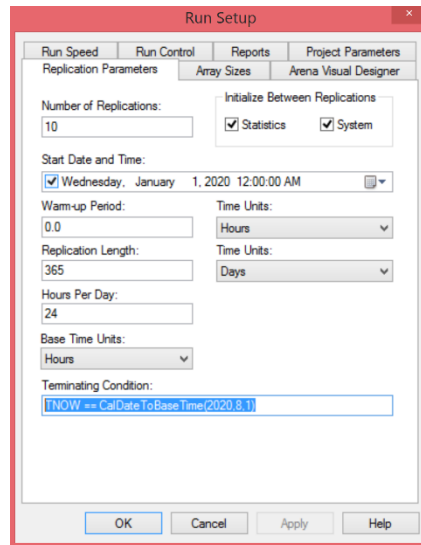
<b>Realisasi 2020</b>	<b>Mulai</b>	<b>Durasi</b>
Kiln 1	2 Mei 2020	90 hari
Kiln 2	15 Mei 2020	47 hari
Kiln 3	24 Februari 2020	56 hari
Kiln 4	17 Januari 2020	30 hari

Ada enam skenario yang akan diamati terkait dengan adanya perubahan real konsumsi terak dan RKAP nya, antara lain :

Keputusan jadwal pemeliharaan pada iterasi-1 atau

1. Tabel 6.2 dihadapkan pada konsumsi real terak seperti pada data real 2020 di Tabel 6.17.
2. Keputusan jadwal pemeliharaan pada iterasi-2 atau Tabel 6.9 dihadapkan pada konsumsi real terak seperti pada data real 2020 di Tabel 6.17.
3. Keputusan jadwal pemeliharaan pada iterasi-3 atau Tabel 6.13 dihadapkan pada konsumsi real terak seperti pada data real 2020 di Tabel 6.17.
4. Keputusan jadwal pemeliharaan yang sudah diambil manajemen sekarang ini dihadapkan pada konsumsi real terak seperti pada data real 2020 di Tabel 6.17. Data produksi diperoleh dari simulasi dengan memasukkan jadwal pemeliharaan yang sudah diambil oleh manajemen kemudian dilakukan optimasi.
5. Keputusan jadwal pemeliharaan yang sudah diambil manajemen sekarang ini dihadapkan pada konsumsi real terak seperti pada data real 2020 di Tabel 6.17. Data produksi diperoleh dari data real produksi kemudian dilakukan optimasi.
6. Keputusan jadwal pemeliharaan yang sudah diambil manajemen sekarang ini dihadapkan pada konsumsi real terak seperti pada data real 2020 di Tabel 6.17. Variabel respon diperoleh dari data real capaian saat ini, tanpa ada proses simulasi maupun optimasi.

Untuk skenario satu sampai empat membutuhkan proses simulasi yang perlu diterminasi sampai bulan amatan yakni 1 agustus 2020 pukul 00.00. Untuk itu pada settingan run di Arena dilakukan pengaturan terminasi seperti terlihat pada Gambar 6.4.



Gambar 6.4 Kondisi Terminasi pada Arena

Untuk mempersingkat, analisa hasil perhitungan pada subab ini akan ditampilkan pada Lampiran J. Rekap variabel respon untuk masing- masing skenario ditampilkan pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 6.19 Rekap Ave. MTBF dan Ave.Availability Peralatan dari Berberapa Skenario

Skenario	Ave.MTBF Peralatan (Jam)	Ave.Availability Peralatan (Jam)
Skenario 1	292.8	4492.9
Skenario 2	299.7	4429.2
Skenario 3	339.6	4342.2
Skenario 4	286.7	3475.9
Skenario 5	314.1	3699.3
Skenario 6	314.1	3699.3

Terlihat pada Tabel 6.19 bahwa pada skenario satu sampai tiga trend ave.MTBF dan Ave.Availability sedikit berbeda dengan trend pada hasil iterasi-1 sampai

iterasi-3. Hal ini terjadi karena periode penghitungan yang berbeda. Pada penghitungan iterasi-1 sampai iterasi-3 periodenya satu tahun, sedangkan pada data diatas periodenya hanya tujuh bulan.

Perbandingan skenario satu sampai skenario tiga dengan skenario empat, terlihat bahwa baik untuk nilai *ave.MTBF* maupun *ave.Availibility* mengalami penurunan. Hal ini dipengaruhi oleh durasi waktu pemeliharaan yang terlalu lama. Pada kondisi seperti ini kemungkinan kejadian *opportunistic maintenance* (OM), semakin sedikit.

Perbandingan skenario empat dengan data real (skenario lima dan skenario enam), bahwa nilai hasil simulasi baik variabel *ave.MTBF* dan *ave.Availibility* berada dibawah nilai real nya. Hal ini karena asumsi *minimal repair*. Efek perbaikan tidak berpengaruh pada kenaikan *reability*.

Tabel 6.20 Rekap ave. Stock dan Cost dari Berbagai Skenario

Skenario 1	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	12,335.0	228,666.0	Rp0.0	Rp430,010,807.5
Feb	109,709.4	374,709.4	Rp0.0	Rp1,527,930,588.0
Mar	411,363.5	676,363.5	Rp0.0	Rp3,770,688,751.1
Apr	548,505.4	813,505.4	Rp0.0	Rp1,714,298,023.0
Mei	947,734.6	1,212,734.6	Rp0.0	Rp4,990,377,755.4
Jun	1,198,544.2	1,463,544.2	Rp0.0	Rp3,135,136,489.5
Juli	1,198,544.2	1,422,014.5	Rp0.0	Rp605,693,268.2
<b>Average Stock</b>		<b>884,505.4</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp16,174,135,682.6</b>

Skenario 2	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	66,412.6	331,412.6	Rp0.0	Rp1,131,058,535.8
Feb	66,412.6	428,625.0	Rp0.0	Rp148,628,915.3
Mar	465,279.0	730,279.0	Rp0.0	Rp4,985,843,063.0
Apr	602,059.2	867,059.2	Rp0.0	Rp1,709,775,840.2
Mei	900,363.1	1,165,363.1	Rp0.0	Rp3,728,811,928.9
Jun	1,168,406.8	1,433,406.8	Rp0.0	Rp3,350,562,282.6
Juli	1,168,406.8	1,391,110.9	Rp0.0	Rp656,852,370.0
<b>Average Stock</b>		<b>528,938.1</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp15,711,532,935.7</b>

Skenario 3	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	12,335.0	201,704.4	Rp0.0	Rp616,266,301.5
Feb	12,335.0	288,353.4	Rp0.0	Rp246,224,020.9
Mar	358,271.0	623,271.0	Rp0.0	Rp4,324,212,902.9
Apr	451,012.2	716,012.2	Rp0.0	Rp1,159,289,502.7
Mei	729,018.0	994,018.0	Rp0.0	Rp3,475,084,612.8
Jun	979,854.7	1,244,854.7	Rp0.0	Rp3,135,474,457.6
Juli	1,155,555.2	1,420,555.2	Rp0.0	Rp2,196,273,854.8
<b>Average Stock</b>		<b>457,397.4</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp15,152,825,653.1</b>

Skenario 4	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	12,335.0	206,755.2	Rp0.0	Rp16,870.2
Feb	12,335.0	196,583.2	Rp0.0	Rp95,987,369.7
Mar	42,164.7	302,167.7	Rp0.0	Rp902,294,523.5
Apr	128,120.1	393,120.1	Rp0.0	Rp1,074,466,517.2
Mei	180,477.2	445,477.2	Rp0.0	Rp1,207,542,916.2
Jun	159,418.4	344,418.4	Rp0.0	Rp431,360,917.2
Juli	132,898.0	317,898.0	Rp0.0	Rp1,244,827,608.8
<b>Average Stock</b>		<b>183,868.3</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp4,956,496,722.8</b>

Tabel 6.21 Rekap ave. Stock dan Cost dari Berbagai Skenario (Lanjutan)

Skenario 5	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	12,335.0	252,358.9	Rp0.0	Rp82,410,603.4
Feb	12,335.0	274,662.4	Rp0.0	Rp11,182.7
Mar	12,335.0	217,799.9	Rp0.0	Rp606,580,145.7
Apr	12,335.0	222,029.7	Rp0.0	Rp218,092,118.0
Mei	16,931.5	281,931.5	Rp0.0	Rp618,291,019.1
Jun	11,614.3	196,614.3	Rp0.0	Rp466,930,466.8
Juli	0.0	142,412.1	Rp0.0	Rp1,305,548,743.6
<b>Average Stock</b>		<b>132,317.4</b>	<b>Total Cost</b>	<b>Rp3,297,864,279.2</b>

Skenario 6	Stock Yard Akhir	Total Stock Akhir	Cost Beli	Total Cost
Jan	7,845.1	213,784.6	Rp0.0	Rp490,804,991.3
Feb	12,539.1	224,588.4	Rp0.0	Rp505,302,156.3
Mar	26,826.8	188,932.6	Rp0.0	Rp426,116,884.6
Apr	28,166.3	180,878.1	Rp0.0	Rp434,525,315.4
Mei	24,606.8	234,937.0	Rp0.0	Rp659,830,451.5
Juni	25,240.3	150,300.2	Rp6,341,673,600.0	Rp7,151,006,319.7
Juli	20,788.4	175,460.1	Rp15,733,596,600.0	Rp17,102,254,968.1
<b>Average Stock (Ton)</b>		<b>195,554.4</b>	<b>22,075,270,200.0</b>	<b>Rp26,769,841,086.8</b>



Pada skenario satu sampai tiga, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata persediaan per bulan begitu tinggi. Begitu terjadi perubahan permintaan terak, dimana secara real konsumsi menurun jauh, skenario jadwal iterasi-1 sampai iterasi-3 tidak efektif lagi. Hal ini memicu level persediaan yang tinggi dan biaya yang tinggi pula yang diakibatkan karena adanya *surplus* produksi. Namun secara garis besar terjadi penurunan trend level persediaan maupun biaya pada skenario 1 sampai 3, hal ini dikarenakan pada periode januari sampai juli, pada setiap skenario mengalami kenaikan secara total durasi overhaul kiln.

Pada skenario empat dapat dilihat bahwa pilihan manajemen untuk menetapkan jadwal overhaul yang sekarang ini dilaksanakan adalah tepat. Biaya dan rata-rata level persediaan turun jika dibandingkan skenario satu sampai tiga. Hal ini menggambarkan bagaimana proses *bullwhip effect* terjadi dan hal ini merugikan. Informasi awal yang diperoleh permintaan cukup tinggi untuk membuat yakin melaksanakan keputusan jadwal pemeliharaan seperti skenario satu, dua atau tiga. Dan jika skenario ini tetap dilaksanakan maka merupakan *opportunity cost* bagi PT.X.

Selanjutnya analisa perbandingan data pada skenario empat dan lima. Pada skenario empat data produksi menggunakan hasil output simulasi, dan pada skenario lima menggunakan data produksi real yang sudah terjadi. Jika dibandingkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap variabel rata-rata level persediaan maupun biaya. Perbedaan yang timbul bisa jadi karena adanya *stock opname* pada data real, sehingga mengurangi jumlah data produksi real. Hal ini mengakibatkan level persediaan dan total biaya pada skenario lima lebih kecil dibandingkan skenario empat. Sebagai informasi stock opname yang biasa dilakukan oleh PT.X rata-rata dibawah 5% per tahun pengurangannya.

Yang terakhir adalah analisa data real pada skenario enam. Pada skenario enam ini data produksi adalah real perolehan produksi dan tidak dilakukan proses optimasi. Terlihat adanya perbedaan yang kontras pada biaya total. Pada skenario empat dan lima ditunjukkan bahwa untuk memenuhi kebutuhan konsumsi terak bulan januari sampai juli tidak memerlukan pembelian terak. Namun hal ini dilakukan sehingga total cost menjadi sangat tinggi pada skenario enam. Menurut informasi, pembelian harus dilakukan untuk meningkatkan persediaan karena ada

kemungkinan kenaikan permintaan terak untuk periode selanjutnya. Terlihat pada skenario lima total stock akhir bulan juli hanya 142 ribu ton dan dengan adanya pembeiaan terak level persediaan pada skenario enam menjadi naik sampai hampir 200 ribu ton.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran bagi perusahaan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

#### 7.1 Kesimpulan

1. Dengan perkembangan teknologi dan semakin kompleksnya sebuah sistem, kebutuhan analisa penjadwalan *preventive maintenance* tidak hanya fokus pada *tradeoff* antara *severity* dan frekuensi pemeliharaan saja. Di PT.X penjadwalan *preventive maintenance* berkaitan erat dengan level persediaan dan pemenuhan *demand*. Pengendalian level persediaan untuk menekan biaya operasional, sedangkan *demand* harus dipenuhi untuk meningkatkan *revenue* dari sebuah produk. Untuk tujuan ini maka model simulasi OM (*Opportunistic Maintenance*) dibuat.
2. Model simulasi OM yang dibuat terbukti valid dengan tingkat *confidence interval* sebesar 95%. *Error* untuk variabel produksi terhadap data real dibawah 5% dengan 10 kali replikasi. Model ini cukup presisi untuk memprediksi jumlah produksi atas dasar data kehandalan alat. Untuk itu model ini layak digunakan dalam proses optimalisasi sistem dalam penentuan jadwal pemeliharaan. Model optimalisasi sitem dapat dibuat secara fleksible sesuai kebutuhan di masing-masing plant. Pada penelitian ini diberikan contoh untuk area kiln. Dengan tiga skenario jadwal pemeliharaan dapat diprediksi variabel- variabel respon yang berkaitan dengan *Key Performance Indicator* (KPI), seperti terlihat pada grafik di Gambar 6.1, Gambar 6.2, Gambar 6.3. Dengan begitu manajemen dapat menentukan prioritas yang ingin dicapai : penurunan persediaan, penurunan biaya operasional atau kenaikan nilai MTBF dan *availability* peralatan.
3. Trend *availability* peralatan tidak selalu berbanding lurus dengan lamanya waktu pemeliharaan yang disediakan. Perbandingan skenario satu dan skenario dua yang durasi overhaulnya sama, 15 hari, *availability* skenario dua lebih baik. Hal ini dikarenakan pada skenario dua kemungkinan kejadian *opportunistic*

*maintenance* lebih banyak. Yang artinya kemungkinan kegagalan di kiln lebih besar terjadi di semester satu dibanding semester dua. Untuk perbandingan skenario dua dan tiga, durasi perbaikan terencana skenario tiga lebih besar, membuat rata-rata *availability* peralatan lebih kecil dibandingkan skenario dua. Untuk trend MTBF sesuai urutan iterasi, nilai MTBF semakin besar. Meskipun di skenario ketiga secara *availability* lebih kecil diandingkan dengan skenario kedua. Hal ini karena frekuensi *corrective maintenance* pada skenario kedua ini lebih sedikit dibandingkan skenario ketiga.

Disini dapat dilihat bahwa MTBF dan *Availability* peralatan tidak hanya bergantung pada penentuan waktu dimulainya perbaikan, atau interval perbaikan, namun juga tergantung pada durasi perbaikan. Selama ini output analisis *preventive maintenance* hanya menentukan interval perbaikan, tidak memperhitungkan durasi perbaikan.

4. Trend biaya menurut urutan iterasi sangat berfluktuasi. Hal ini karena adanya fluktuasi permintaan terak. Biaya total yang harus dikeluarkan dengan menerapkan ketiga skenario yakni antara 22 Milyar rupiah sampai 26 Milyar rupiah. Secara biaya skenario dua-lah yang paling rendah. Kondisi ini adalah kondisi yang dihadapkan pada besarnya permintaan yang deterministik sesuai dengan RKAP 2020.
5. Ramalah permintaan terak yang tidak akurat dapat menimbulkan *bullwhip effect* yang menyebabkan analisa skenario satu sampai tiga yang sudah dibuat tidak efektif lagi. Jika dipaksakan untuk dilakukan hanya akan menimbulkan biaya yang besar. Hal ini menunjukan bahwa penentuan penjadwalan pemeliharaan di industri yang *continue* seperti di PT.X tidak dapat lepas dari realisasi permintaan.

## 7.2 Saran

1. Perlunya PT.X memiliki sistem yang mengintegrasikan data operasional dan data pemeliharaan. Sehingga data *reliability* dapat digunakan secara langsung untuk berbagai keperluan misalnya perencanaan produksi dan sparepart.
2. Secara keseluruhan model ini sudah dapat dipakai untuk proses penentuan jadwal pemeliharaan. Namun pada penelitian ini, dalam satu iterasi, optimasi

dilakukan per bulan. Tujuannya adalah memudahkan mengidentifikasi keberadaan *opportunistic time* yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemeliharaan. Efeknya, dinamika yang terjadi tidak begitu terlihat dengan baik. Untuk proses validasi output hasil keseluruhan proses (simulasi dan optimasi) diperlukan proses optimasi dan simulasi dengan range waktu yang lebih sempit. Misalkan dalam satu iterasi optimasi dilakukan per hari, sehingga output simulasi juga per hari.

Untuk simulasi, output per hari justru lebih mudah direalisasikan dibandingkan per bulan. Namun untuk optimasi diperlukan perangkat lunak yang lebih tinggi kapabilitasnya, misalkan LINGO. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan pembuatan program LINGO untuk melakukan validasi nilai output model. Sangat mungkin variabel total biaya akan menjadi lebih tinggi dari penghitungan per bulan.

3. *Demand* sesungguhnya untuk PT.X adalah semen, output dari finish mill. Supaya hasil lebih komprehensif maka seharusnya penghitungan dilakukan disisi finish mill dahulu baru hasilnya berupa *demand* untuk perhitungan di kiln. Model optimasi harus menyesuaikan, karena di finish mill memiliki keterbatasan level silo dan produk semen tidak dapat disimpan di luar silo. Level stock yard yang ada di perhitungan kiln harus dinolkan, dan dikonversi sebagai waktu *opportunistic*. Pembagian waktu *opportunistic* kepada 9 finish mill yang ada bisa menjadi fungsi tujuan optimasi. Finish mill dengan efisiensi yang tinggi diarahkan untuk mendapatkan *idle time* paling rendah. Efisien yang dimaksud berupa variabel laju produksi dan indeks penggunaan energi listrik. Dengan begitu biaya operasional bisa lebih rendah.
4. Asumsi dari model yang dibangun adalah *minimal repair*. Sesuatu yang sangat menarik jika model dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan kualitas dari aktivitas pemeliharaan.
5. Perhitungan optimasi berdasarkan kondisi real di PT.X pabrik Tuban. Ditempat lain yang memiliki jumlah peralatan kiln, jalur fleksibilitas dan batasan- batasan masalah lain yang berbeda dapat menjadi bahan untuk penelitian selanjutnya.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR PUSTAKA

- Alabdulkarim, A. A., Ball, P. D., & Tiwari, A. (2013). Application of Simulation in Maintenance Research. *World Journal of Modeling and Simulation*, 14-37.
- Allaoui, H., & Artiba, A. (2004). Integrating Simulation and Optimization to schedule a hybrid flow shop with maintenance constraints. *Computer and Industrial Engineering*, 345-356.
- Alrabghi, A., & Tiwari, A. (2013). A review of Simulation-based Optimisation in Maintenance Operation. *15th International Conference on Computer Modeling and Simulation* (hal. 353-358). Cranfield: IEE Computer Society.
- Andrian, D. (2013). *Pengembangan Model Preventive Maintenance dengan Pendekatan Multikriteria Reliability, Availability, Maintainability, Safety and Cost (RAMS+C)*. Surabaya: Jurusan Teknik Industri FTI-ITS.
- ASI. (2019). Perkembangan Industri Semen Nasional. *Seminar Semen Ramah Lingkungan*. Jakarta.
- Beckert, W., & Rippin, D. (1985). The determination of maintenance strategies for plants subject to breakdown. *Computer and Chemical Engineering*, 113-126.
- Budai, G., Dekker, R., & Nicolai, R. P. (2006). *A Review of Planning Models for Maintenance & Production*. Rotterdam: Econometric Institute Report.
- Chang, Ping-Chen, Lin, Y.-K., & Chen, J. C. (2017). System Reliability for a Multi-State Manufacturing Network with Joint Buffer Station. *Journal of Manufacturing System vol.42*, 170-178.
- Chang, Q., & Bandyopadhyay, P. (2007). Maintenance Opportunity Planning System. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*.
- Daellenbach, H. G., & McNickle, D. C. (2005). *Management Science : Decision Making Through System Thinking*. New York: Palgrave Macmillan.
- Dekker, R. (1996). Application of Maintenance Optimization Models: A review and Analysis. *Reliability Engineering and System, Safety*, 229-240.
- Dhillon, B. (2006). *Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineer*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- DHILLON, B. S., & REICHE, H. (1985). *Reliability and Maintainability Management*. New York: Van Nostrand Reinhold.

- Duffua, S. O., Ben-Daya, M., Al-Sultan, K. S., & Andijani, A. (2001). A generic conceptual simulation model for maintenance system. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 207-219.
- Harrel, C., Ghosh, B. K., & Bowden, R. O. (2000). *Simulation using ProModel*. New York: McGraw Hill.
- Ho, S., & Xie, M. (1998). The Use of ARIMA models for Reliability Forecasting and Analysis. *Computer Industrial Engineering* , 213-216.
- Kelton, W. D., & Law, A. (2000). *Simulation Modelling and Analysis*. New York: Mc Graw- Hill.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Sadowski, D. A. (2000). *Simulation With Arena 2nd ed*. Boston: McGraw-Hill.
- Lewis, E. (1994). *Introduction to Reliability Engineering*. Illinois: John Wiley & Sons, Inc.
- Moubray, J. (1997). *Reliability Centred Maintenance*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Rezg, N., Chelbi, A., & Xie, X. (2005). Modeling and Optimizing a joint inventory control and preventive maintenance strategy for randomly failing production unit : Analithical and Simulation Approach. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 225-235.
- Robinson, S. (2014). *Simulation : The Practice of Model Development and Use*. 2014: Palgrave Macmillan.
- Rogers, P. (2002). Optimum-seeking simulation in the design and control of manufacturing system: experience with OptQuest for Arena. *Proceedings of the Winter Simulation Conference*, 1142-1150.
- Salsabila, N. Y., Siswanto, N., Widodo, E., & Rochmadan, O. A. (2019). Throughput Analysis on a Multi-state Manufacturing System Considering Availability.
- Sharma, A., Yadava, G., & Deshmukh, S. (2006). Maintenance Management: A literature review and Direction. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 205-238.
- Siswanto, N., Latiffianti, E., & Wiratno, S. E. (2017). *Simulasi Sitem Diskrit*. Surabaya: ITS Tekno Sains.
- Tan, J., & Kramer, M. (1997). A general framework for preventive maintenance optimization in chemical process operation. *Computer and Chemical Engineering* , 1451-1469.



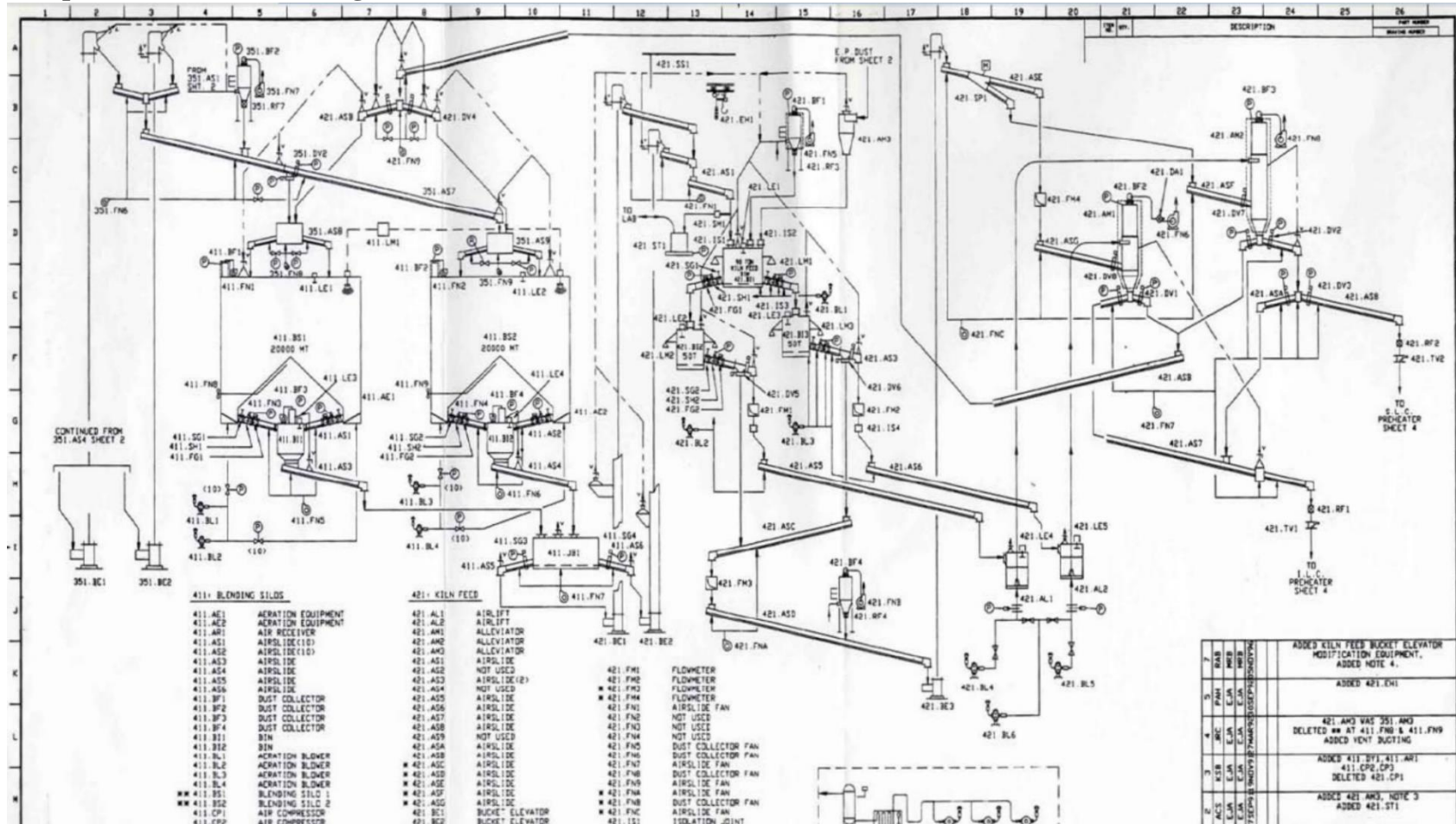
- Tanaka, K., & Sugeno, M. (1992). Stability analysis and design of fuzzy control. *Fuzzy Sets and Systems*, 45, 135-156.
- Walpole, R. E., & Myers, R. H. (1995). *Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung: ITB.
- Weibull, W. (1951). A statical distribution function of wide applicability. *Journal of Applied Mechanics*, 293-297.
- Wijnmalen, D., & Hontelez, A. (1997). Coordinated condition-based repair strategy for components of multicomponent maintenance system with discount. *European Journal of Operation Research*, 52-63.
- Wu, T., Ma, X., Yang, L., & Zhao, Y. (2019). Proactive maintenance scheduling in consideration of imperfect repair and production wait time. *Journal of Manufacturing System* , 183-194.

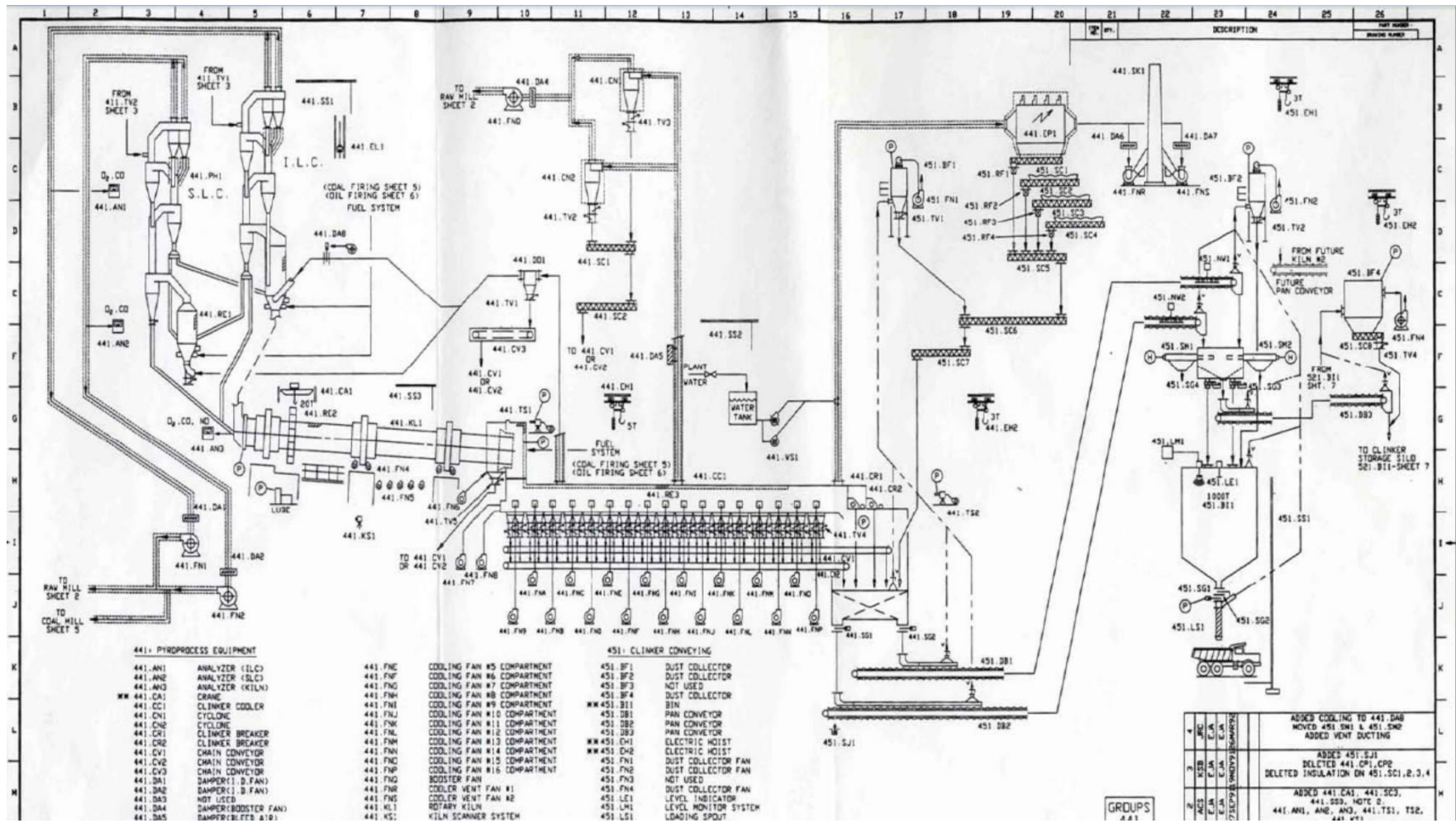
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LAMPIRAN

- Lampiran A. Flow Sheet Diagram
- Lampiran B. *Reliability Block Diagram* (RBD)
- Lampiran C. Data Distribusi Kapasitas Produksi Kiln
- Lampiran D. Data Operasional
- Lampiran E. Rekap *Up Time* dan *Down Time* Peralatan
- Lampiran F. Output Simulasi Arena Asli Tahun 2019
- Lampiran G. Hasil Perhitungan Iterasi-1
- Lampiran H. Hasil Perhitungan Iterasi-2
- Lampiran I. Hasil Perhitungan Iterasi-3
- Lampiran J. Hasil Perhitungan Perbandingan Kondisi Sekarang

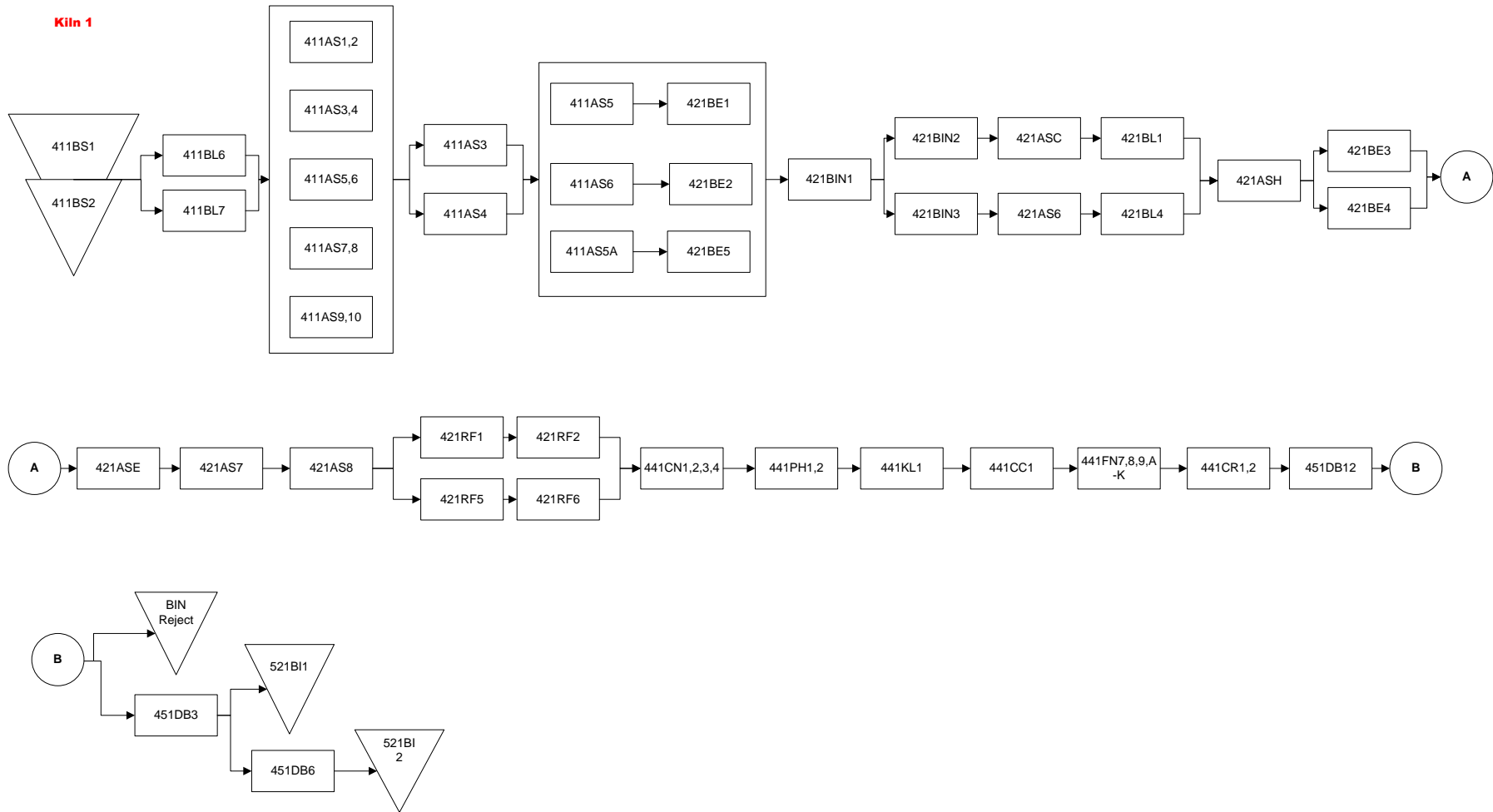
# Lampiran A. Flow Sheet Diagram





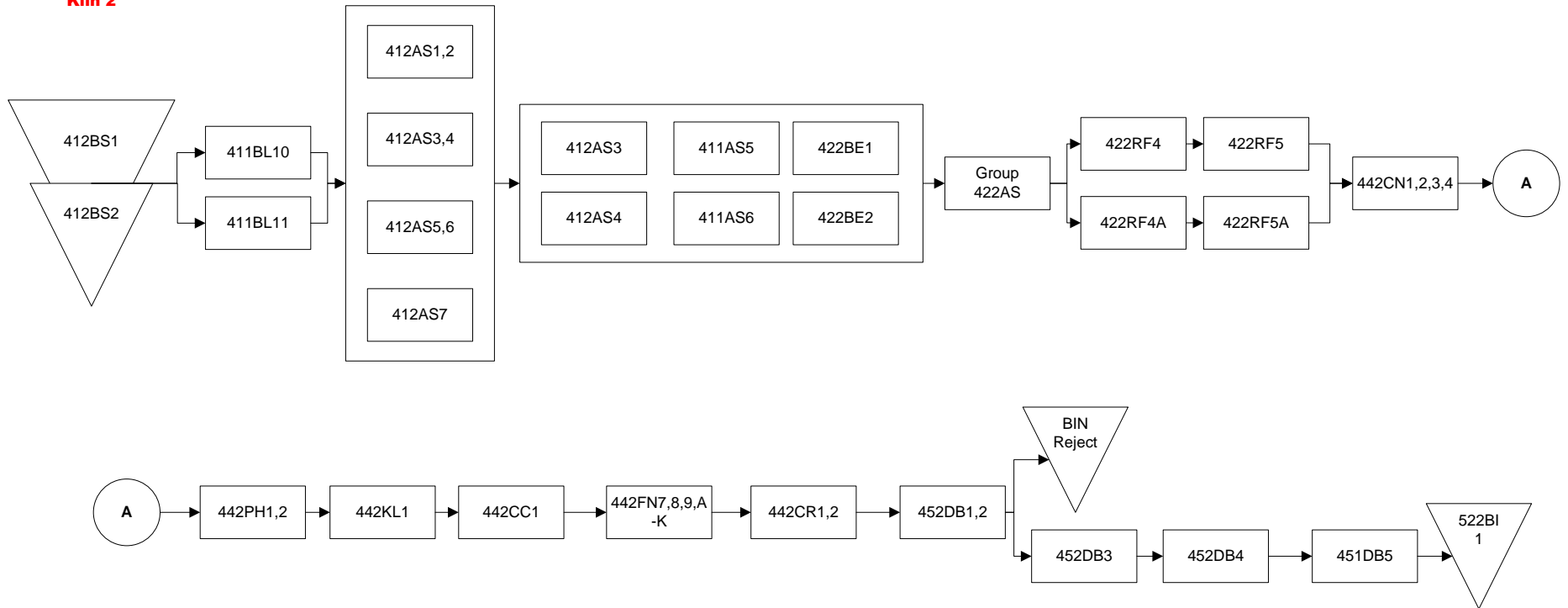
## Lampiran B. Reliability Block Diagram (RBD)

### Lampiran B-I. Kiln 1

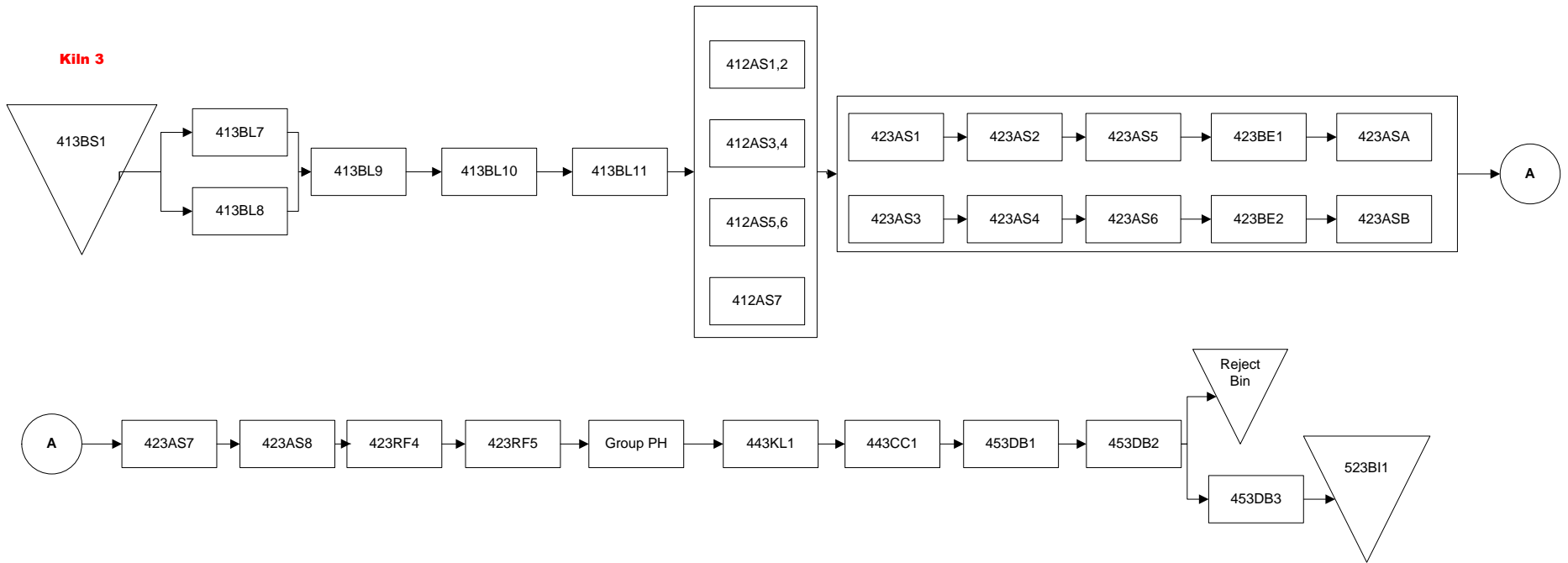


Lampiran B-II. Kiln2

**Kiln 2**



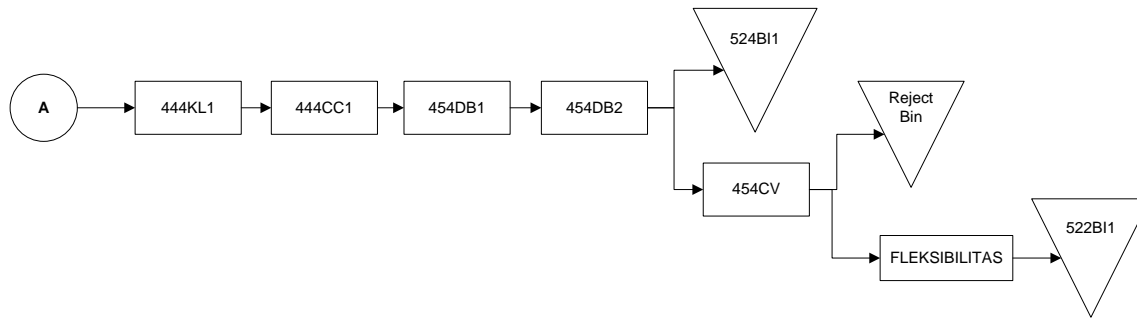
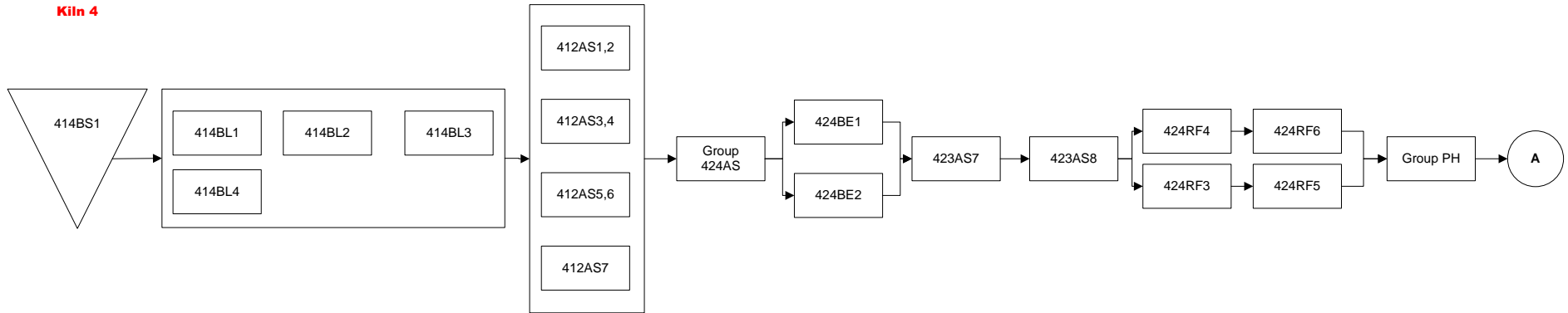
Lampiran B-III.Kiln3





Lampiran B-IV. Kiln4

**Kiln 4**

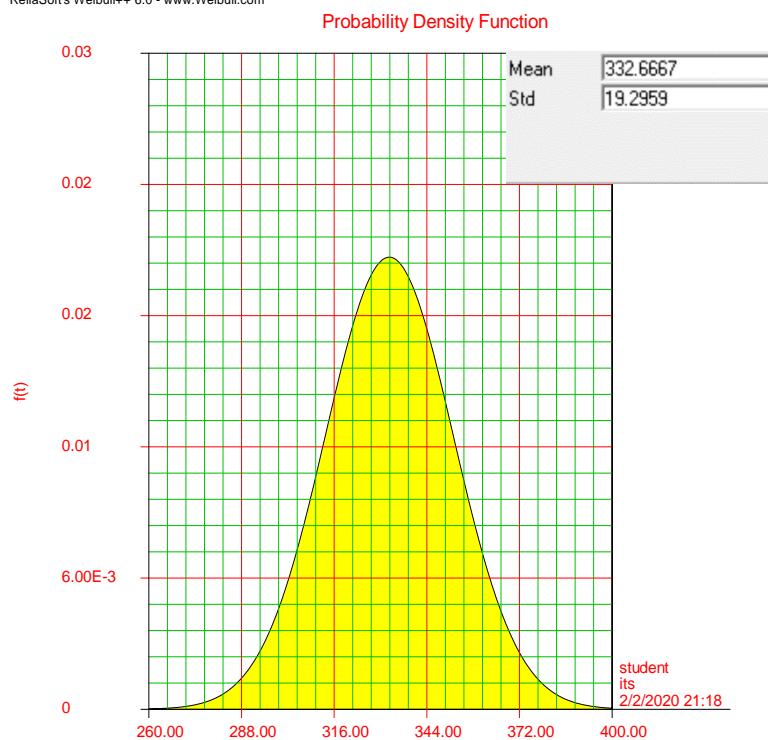


## Lampiran C. Data Distribusi Kapasitas Produksi Kiln

### Lampiran C-I. Kiln1

344	326	334	338	342	353	319	337	324	280	345	334	323	356	326	312	329
342	346	296	347	344	346	332	341	340	295	343	346	324	355	344	307	340
339	354	353	342	338	350	347	335	342	336	342	346	333	353	347	335	338
339	355	353	342	337	350	353	342	343	328	338	347	337	350	348	340	344
347	355	353	339	340	350	347	338	345	345	333	347	336	357	348	342	345
342	350	260	344	340	350	338	340	345	343	329	347	305	357	340	340	
340	352	344	342	340	346	333	342	345	347	326	347	304	349	297	339	
346	353	353	335	330	348	341	340	345	347	326	347	324	350	341	343	
345	353	284	325	321	348	343	341	344	328	332	347	312	334	342	343	
344	205	194	319	321	349	291	341	340	345	342	346	319	350	342	345	
345	245	340	330	321	304	308	342	344	345	345	345	330	349	341	345	
346	303	337	331	320	337	337	342	345	345	348	346	313	345	337	345	
347	306	303	328	321	344	333	342	344	345	342	342	307	340	337	344	
306	293	322	309	321	331	337	333	345	344	339	339	323	343	338	284	
339	294	320	295	321	342	343	339	339	344	340	344	336	344	343	318	
342	315	342	331	321	344	349	328	345	344	306	324	339	347	321	353	
340	274	343	339	321	341	350	277	345	326	346	339	341	315	308	351	
322	267	283	337	321	339	350	223	345	247	346	340	341	313	237	345	
329	351	321	330	321	330	350	310	342	344	341	290	340	320	275	328	

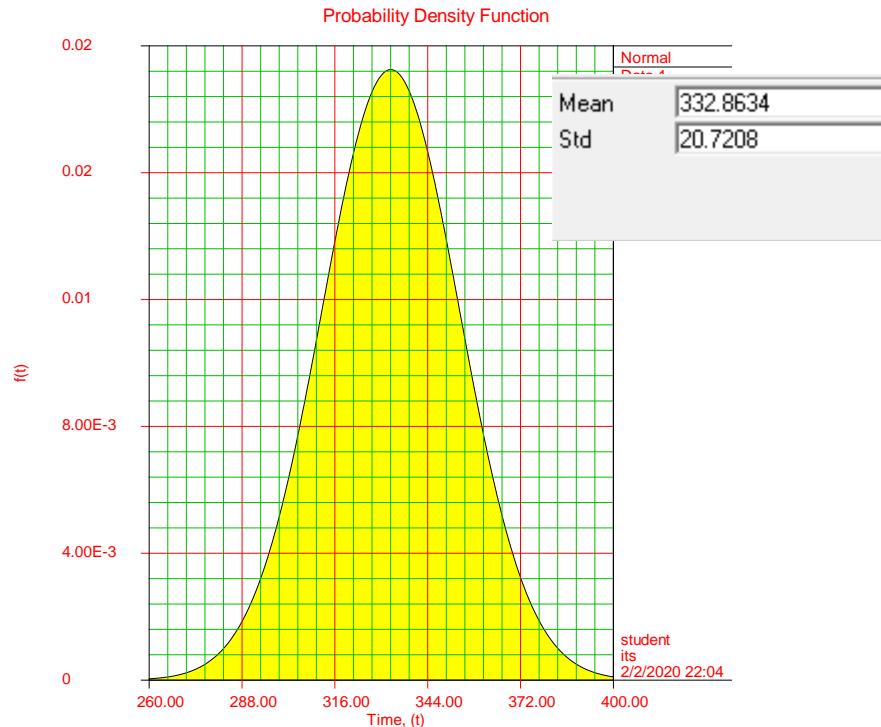
ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com



### Lampiran C-II. Kiln2

346	349	352	353	347	349	345	331	257	345	342	344	338	343	326	342	345
348	343	352	352	344	351	346	328	259	348	228	344	345	338	345	343	317
346	344	343	353	348	348	345	328	251	350	343	334	345	336	346	343	
345	345	356	298	350	313	346	328	266	350	343	164	343	333	343	334	
346	327	354	340	349	333	343	320	269	350	341	315	343	337	342	344	
328	331	354	348	338	335	312	326	287	349	341	348	342	343	342	346	
294	337	350	351	349	325	348	324	332	337	342	349	306	344	257	348	
348	345	344	274	350	278	342	277	340	323	342	350	343	342	315	347	
345	353	337	326	353	349	244	337	334	343	342	321	344	344	346	349	
343	352	346	339	352	317	328	331	323	342	344	347	340	343	347	348	
349	318	349	342	348	317	332	318	325	339	342	344	325	342	346	343	
350	313	349	349	345	245	331	319	331	341	344	342	336	344	346	345	
349	335	354	340	330	324	330	315	312	342	344	340	339	344	346	352	
347	350	335	311	348	332	331	314	335	339	342	341	347	343	342	226	
344	348	320	349	350	337	330	315	344	342	338	339	336	341	345	345	
346	308	279	350	349	340	328	315	337	346	342	317	247	342	341	354	
347	305	258	269	336	337	324	312	334	345	342	241	328	338	344	322	
342	302	354	318	342	341	328	316	341	346	346	330	319	328	337	346	
349	353	280	352	343	345	321	312	343	345	346	342	329	315	340	351	
347	353	355	351	347	345	314	249	352	344	343	276	346	329	315	350	

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com

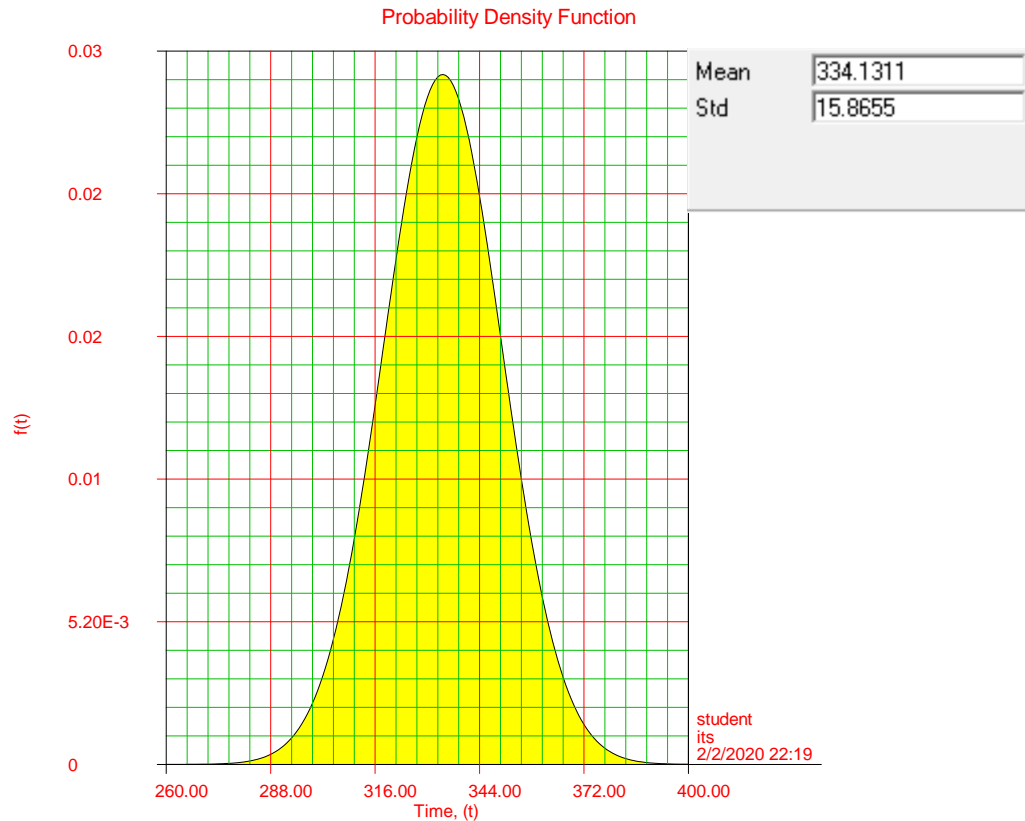


$\mu=332.8634$ ,  $\sigma=20.7208$ ,  $\rho=0.8167$

### Lampiran C-III Kiln3

336	356	353	345	343	318	331	325	338	339	338	317	340	323	317	332
318	338	353	325	340	331	334	334	343	337	310	323	340	328	324	338
272	357	357	349	341	334	340	335	347	338	306	335	338	333	325	343
308	358	355	350	341	330	341	339	347	333	318	330	336	337	332	339
317	358	350	356	339	342	333	335	347	334	323	330	333	304	334	325
334	353	304	317	337	347	337	347	336	341	337	333	324	331	337	316
334	356	357	332	328	348	326	348	347	345	342	337	330	329	325	
307	354	357	350	328	349	337	344	346	346	351	330	329	329	313	
349	354	356	350	333	346	350	347	345	336	340	343	326	315	317	
357	350	342	353	336	322	346	345	345	329	337	336	334	333	309	
346	346	355	352	336	351	252	315	345	345	336	333	322	340	299	
346	340	355	349	335	316	317	314	343	341	330	350	320	332	294	
349	340	357	345	307	309	339	318	338	344	326	350	329	331	312	
353	329	354	353	334	327	339	348	344	345	311	340	332	328	327	
351	347	344	356	334	324	337	346	345	345	315	338	324	318	330	
356	356	341	352	321	303	335	346	345	345	302	338	320	313	300	
354	355	341	346	338	290	335	256	343	344	299	281	320	319	331	
352	347	352	338	338	310	338	338	344	0	307	323	320	318	331	
356	354	353	338	332	311	313	349	344	323	310	330	307	323	329	
341	353	353	345	321	322	327	339	333	349	315	339	276	313	327	

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com

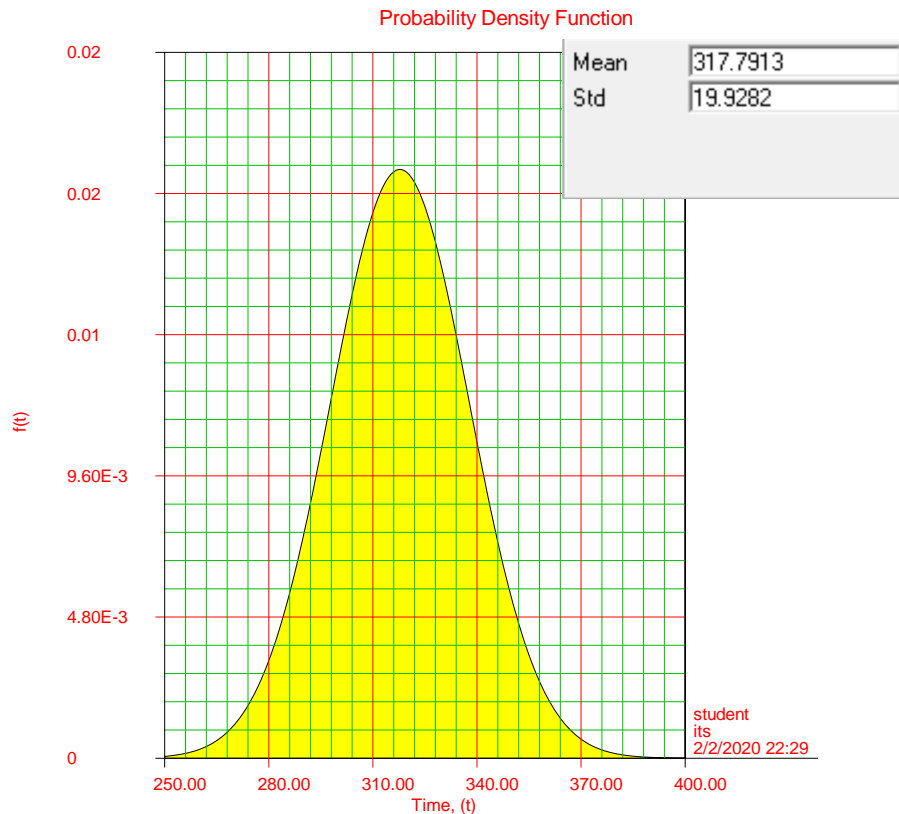


$\mu=334.1311, \sigma=15.8655, \rho=0.9528$

Lampiran C-IV Kiln4

330	346	337	311	342	325	328	325	306	303	258	316	293	332	336	342	341
336	343	340	259	311	316	280	334	311	274	259	326	295	346	286	335	
324	347	340	271	321	318	237	326	308	313	258	329	307	346	310	293	
334	348	340	296	299	317	314	330	309	297	280	317	308	343	324	306	
335	323	310	303	293	306	317	300	313	307	279	316	317	346	327	316	
338	326	327	316	306	319	330	319	323	314	279	296	315	346	330	315	
331	338	336	313	330	318	328	308	315	308	297	280	331	346	339	301	
337	340	330	291	291	323	325	315	319	314	299	285	331	346	341	345	
341	339	334	285	334	323	290	307	322	306	310	319	328	346	340	295	
337	308	322	312	310	325	276	316	248	315	313	318	329	346	338	318	
345	310	330	314	300	307	287	311	229	310	310	309	313	339	335	339	
343	331	337	313	322	320	283	311	275	317	314	298	310	339	328	340	
343	340	337	321	340	299	308	316	294	310	311	308	323	335	322	329	
329	340	336	325	323	274	305	311	247	307	280	305	324	346	323	334	
344	340	331	329	308	303	321	316	317	296	304	317	313	337	342	333	
344	340	334	328	305	316	321	307	318	289	316	324	327	337	346	338	
341	340	315	320	295	322	326	305	322	292	323	308	324	335	346	341	
336	339	311	320	330	318	329	302	295	288	320	338	317	330	345	335	
341	340	313	301	334	310	333	293	317	289	308	296	329	317	339	333	
347	340	310	324	327	316	306	318	315	292	306	294	323	337	322	338	

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com



$\mu=317.7913, \sigma=19.9282, \rho=0.9641$

### Lampiran D. Data Operasional

Catatan: Karena data operasional merupakan data yang bersifat rahasia, atas ijin perusahaan maka akan ditampilkan data operasional untuk kiln 1 saja tahun 2015 sampai 2019. Untuk selanjutnya guna melengkapi penelitian ini, data yang akan ditampilkan hanya ringkasan waktu start-stop peralatan rentang waktu 2015 sampai 2019. Data ini sudah cukup untuk membuktikan perhitungan distribusi TTF dan TTR.

- Kiln 1 Tahun 2015

Tgl	Running Time (Hrs)	Cause of stop	Downtime	Stop	Start	Stop	Start
01-Jan-15	24.0						1/1/2015 0:00
02-Jan-15	20.6	341 FN6 tripped (19:46-20:15) 441 CC1 cooler berat (21:22-...)	3.4	19:46	20:15	1/2/2015 19:46	1/2/2015 20:15
02-Jan-15				21:22		1/2/2015 21:22	
03-Jan-15	22.9	441 CC1 cooler berat (-01:24) feeding SLC(02:53)	1.1		1:07		1/3/2015 1:07
04-Jan-15	24.0						
05-Jan-15	24.0						
06-Jan-15	23.5	ER.15 tripped Plant air dropped (08:43-09:29) feeding SLC (10:03)	0.5	8:43	9:14	1/6/2015 8:43	1/6/2015 9:14
07-Jan-15	24.0						
08-Jan-15	24.0						
09-Jan-15	24.0						
10-Jan-15	24.0						
11-Jan-15	24.0						
12-Jan-15	23.4	441 FN1 vibrasi (23:04 - 23:50)	0.6	23:04	23:38	1/12/2015 23:04	1/12/2015 23:38

13-Jan-15	24.0						
14-Jan-15	24.0						
15-Jan-15	24.0						
16-Jan-15	24.0						
17-Jan-15	24.0						
18-Jan-15	24.0						
19-Jan-15	24.0						
20-Jan-15	24.0						
21-Jan-15	24.0						
22-Jan-15	24.0						
23-Jan-15	24.0						
24-Jan-15	23.0	441 AN2 alarm (22:56 - ...)	1.0	22:56		1/24/2015 22:56	
25-Jan-15	22.6	441 AN2 alarm (.... - 01:41) feeding SLC (01:57)	1.4		1:22		1/25/2015 1:22
26-Jan-15	24.0						
27-Jan-15	24.0						
28-Jan-15	24.0						
29-Jan-15	24.0						
30-Jan-15	24.0						
31-Jan-15	24.0						
01-Feb-15	24.0						
02-Feb-15	23.6	Power PLN drop (20:05 - 20:39 ) feeding SLC (21:05)	0.4	20:05	20:30	2/2/2015 20:05	2/2/2015 20:30
03-Feb-15	24.0						
04-Feb-15	24.0						
05-Feb-15	24.0						
06-Feb-15	24.0						
07-Feb-15	24.0						

08-Feb-15	24.0						
09-Feb-15	24.0						
10-Feb-15	24.0						
11-Feb-15	24.0						
12-Feb-15	24.0						
13-Feb-15	24.0						
14-Feb-15	22.9	441 FN1 lubrication alarm (04:20-05:44) feeding SLC(06:00)	1.1	4:20	5:27	2/14/2015 4:20	2/14/2015 5:27
15-Feb-15	24.0						
16-Feb-15	24.0						
17-Feb-15	24.0						
18-Feb-15	24.0						
19-Feb-15	24.0						
20-Feb-15	24.0						
21-Feb-15	24.0						
22-Feb-15	24.0						
23-Feb-15	24.0						
24-Feb-15	24.0						
25-Feb-15	24.0						
26-Feb-15	24.0						
27-Feb-15	24.0						
28-Feb-15	24.0						
01-Mar-15	24.0						
02-Mar-15	24.0						
03-Mar-15	24.0						
04-Mar-15	24.0						
05-Mar-15	24.0						



06-Mar-15	24.0						
07-Mar-15	24.0						
08-Mar-15	24.0						
09-Mar-15	24.0						
10-Mar-15	23.1	421 BE2 bucket miring (04:05-05:00) feeding SLC (05:19)	0.9	4:05	4:59	3/10/2015 4:05	3/10/2015 4:59
11-Mar-15	24.0						
12-Mar-15	24.0						
13-Mar-15	24.0						
14-Mar-15	24.0						
15-Mar-15	24.0						
16-Mar-15	24.0						
17-Mar-15	24.0						
18-Mar-15	24.0						
19-Mar-15	24.0						
20-Mar-15	24.0						
21-Mar-15	24.0						
22-Mar-15	24.0						
23-Mar-15	24.0						
24-Mar-15	24.0						
25-Mar-15	24.0						
26-Mar-15	24.0						
27-Mar-15	24.0						
28-Mar-15	23.5	441 FN1 vibrasi max (00:34 - 01:17) feeding SLC(01:34)	0.5	0:34	1:01	3/28/2015 0:34	3/28/2015 1:01
29-Mar-15	24.0						
30-Mar-15	24.0						
31-Mar-15	24.0						

01-Apr-15	24.0						
02-Apr-15	23.2	PLN Power drop(23:07- .....	0.8	23:07		4/2/2015 23:07	
03-Apr-15	23.9	PLN Power drop(.....- 00:23) feeding SLC (02:53)	0.1		0:08		4/3/2015 0:08
04-Apr-15	24.0						
05-Apr-15	24.0						
06-Apr-15	24.0						
07-Apr-15	24.0						
08-Apr-15	24.0						
09-Apr-15	9.6	441 CR1 & CR2 ganti hammer (09:32 -.....)	14.4	9:32		4/9/2015 9:32	
10-Apr-15	23.4	441 CR1 & CR2 ganti hammer (..... -02: 45) feeding SLC (02:50)	0.6		0:36		4/10/2015 0:36
11-Apr-15	24.0						
12-Apr-15	24.0						
13-Apr-15	24.0						
14-Apr-15	24.0						
15-Apr-15	24.0						
16-Apr-15	24.0						
17-Apr-15	24.0						
18-Apr-15	24.0						
19-Apr-15	24.0						
20-Apr-15	24.0						
21-Apr-15	24.0						
22-Apr-15	24.0						
23-Apr-15	24.0						
24-Apr-15	24.0						
25-Apr-15	23.1	341 FN6 tripped (06:46-07:55) feeding SLC (08:10)	0.9	6:46	7:38	4/25/2015 6:46	4/25/2015 7:38

26-Apr-15	24.0						
27-Apr-15	24.0						
28-Apr-15	24.0						
29-Apr-15	24.0						
30-Apr-15	24.0						
01-May-15	24.0						
02-May-15	24.0						
03-May-15	24.0						
04-May-15	24.0						
05-May-15	24.0						
06-May-15	24.0						
07-May-15	24.0						
08-May-15	24.0						
09-May-15	24.0						
10-May-15	24.0						
11-May-15	24.0						
12-May-15	24.0						
13-May-15	24.0						
14-May-15	19.7	441 CC1 Hidrolic cooler bocor ( 09:34-14:00) feeding SLC ( 15:00)	4.3	9:34	13:52	5/14/2015 9:34	5/14/2015 13:52
15-May-15	24.0						
16-May-15	24.0						
17-May-15	24.0						
18-May-15	24.0						
19-May-15	24.0						
20-May-15	24.0						

21-May-15	24.0						
22-May-15	16.6	441 KL1 MO1 perbaikan (08:32-14:22), 441 PH1 CN2 ILC buntu (14:46-17:20) feeding SLC 19:50	7.4	8:32	15:57	5/22/2015 8:32	5/22/2015 15:57
23-May-15	24.0						
24-May-15	24.0						
25-May-15	24.0						
26-May-15	14.3	481 PW3 tripped (05:12-08:42) feeding SLC (10:08), PLN power dropped (10:08-18:19) feeding SLC (20:45)	9.7	5:12	14:52	5/26/2015 5:12	5/26/2015 14:52
27-May-15	23.5	PLN power dropped (15:39-16:15) feeding SLC (16:23)	0.5	15:39	16:07	5/27/2015 15:39	5/27/2015 16:07
28-May-15	24.0						
29-May-15	24.0						
30-May-15	24.0						
31-May-15	24.0						
01-Jun-15	24.0						
02-Jun-15	24.0						
03-Jun-15	21.6	411 BL6 Stop (00:04-03:46) feeding SLC (07:55)	2.4	0:04	2:25	6/3/2015 0:04	6/3/2015 2:25
04-Jun-15	24.0						
05-Jun-15	24.0						
06-Jun-15	24.0						
07-Jun-15	24.0						
08-Jun-15	24.0						
09-Jun-15	24.0						
10-Jun-15	24.0						
11-Jun-15	24.0						
12-Jun-15	24.0						
13-Jun-15	24.0						
14-Jun-15	24.0						

15-Jun-15	24.0						
16-Jun-15	24.0						
17-Jun-15	24.0						
18-Jun-15	24.0						
19-Jun-15	24.0						
20-Jun-15	24.0						
21-Jun-15	24.0						
22-Jun-15	24.0						
23-Jun-15	24.0						
24-Jun-15	24.0						
25-Jun-15	24.0						
26-Jun-15	21.9	441 CC1 perbaikan expansion joint hidrolik (08:42-11:40) feeding SLC (12:06)	2.1	8:42	10:50	6/26/2015 8:42	6/26/2015 10:50
27-Jun-15	24.0						
28-Jun-15	24.0						
29-Jun-15	24.0						
30-Jun-15	24.0						
01-Jul-15	24.0						
02-Jul-15	24.0						
03-Jul-15	24.0						
04-Jul-15	24.0						
05-Jul-15	22.9	441 KL1 magenta (12:56-15:03) feeding SLC (21:46)	1.1	12:56	14:00	7/5/2015 12:56	7/5/2015 14:00
06-Jul-15	24.0						
07-Jul-15	24.0						
08-Jul-15	24.0						
09-Jul-15	24.0						

10-Jul-15	24.0						
11-Jul-15	24.0						
12-Jul-15	24.0						
13-Jul-15	24.0						
14-Jul-15	24.0						
15-Jul-15	24.0						
16-Jul-15	24.0						
17-Jul-15	24.0						
18-Jul-15	24.0						
19-Jul-15	24.0						
20-Jul-15	24.0						
21-Jul-15	24.0						
22-Jul-15	24.0						
23-Jul-15	23.1	441 KL1 Kiln drive trip / converter fan trip (14:14-15:30) feeding SLC (15:49)	0.9	14:14	15:06	7/23/2015 14:14	7/23/2015 15:06
24-Jul-15	24.0						
25-Jul-15	24.0						
26-Jul-15	5.5	441 KL1 Over haul (05:04---	18.5	5:04		7/26/2015 5:04	
27-Jul-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
28-Jul-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
29-Jul-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
30-Jul-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
31-Jul-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
01-Aug-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
02-Aug-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				
03-Aug-15	0.0	441 KL1 Over haul	24.0				

04-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
05-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
06-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
07-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
08-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
09-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
10-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
11-Aug-15	0.0	441 KLI Over haul	24.0				
12-Aug-15	11.8	441 KLI Over haul (...-13:39) feeding SLC (20:09)	12.2		12:13		8/12/2015 12:13
13-Aug-15	24.0						
14-Aug-15	23.9	Kiln feed tidak lancar (13:10-15:15) feeding SLC (16:10)	0.1	13:10	13:17	8/14/2015 13:10	8/14/2015 13:17
15-Aug-15	24.0						
16-Aug-15	22.3	441 KLI Kiln drive tripped (10:09-12:00) feeding SLC (12:11)	1.7	10:09	11:51	8/16/2015 10:09	8/16/2015 11:51
17-Aug-15	24.0						
18-Aug-15	24.0						
19-Aug-15	24.0						
20-Aug-15	24.0						
21-Aug-15	24.0						
22-Aug-15	24.0						
23-Aug-15	24.0						
24-Aug-15	24.0						
25-Aug-15	24.0						
26-Aug-15	24.0						
27-Aug-15	24.0						
28-Aug-15	24.0						
29-Aug-15	24.0						

30-Aug-15	24.0						
31-Aug-15	24.0						
01-Sep-15	24.0						
02-Sep-15	24.0						
03-Sep-15	24.0						
04-Sep-15	24.0						
05-Sep-15	24.0						
06-Sep-15	23.2	441 KLI M02 tripped (22:24-23:27)	0.9	22:24	23:15	9/6/2015 22:24	9/6/2015 23:15
07-Sep-15	24.0						
08-Sep-15	24.0						
09-Sep-15	24.0						
10-Sep-15	20.0	ER #04 Power dropped (03:00-07:14) feeding slc (13:27)	4.0	3:00	7:00	9/10/2015 3:00	9/10/2015 7:00
11-Sep-15	24.0						
12-Sep-15	24.0						
13-Sep-15	24.0						
14-Sep-15	24.0						
15-Sep-15	24.0						
16-Sep-15	24.0						
17-Sep-15	24.0						
18-Sep-15	24.0						
19-Sep-15	24.0						
20-Sep-15	24.0						
21-Sep-15	24.0						
22-Sep-15	24.0						
23-Sep-15	24.0						
24-Sep-15	24.0						



25-Sep-15	24.0						
26-Sep-15	24.0						
27-Sep-15	24.0						
28-Sep-15	24.0						
29-Sep-15	24.0						
30-Sep-15	24.0						
01-Oct-15	24.0						
02-Oct-15	24.0						
03-Oct-15	24.0						
04-Oct-15	24.0						
05-Oct-15	24.0						
06-Oct-15	24.0						
07-Oct-15	24.0						
08-Oct-15	24.0						
09-Oct-15	24.0						
10-Oct-15	24.0						
11-Oct-15	24.0						
12-Oct-15	23.2	341 FN6 tripped (8:46-09:46) feeding slc (14:42)	0.8	8:46	9:32	10/12/2015 8:46	10/12/2015 9:32
13-Oct-15	24.0						
14-Oct-15	24.0						
15-Oct-15	24.0						
16-Oct-15	24.0						
17-Oct-15	24.0						
18-Oct-15	24.0						
19-Oct-15	24.0						
20-Oct-15	24.0						

21-Oct-15	24.0						
22-Oct-15	24.0						
23-Oct-15	24.0						
24-Oct-15	24.0						
25-Oct-15	24.0						
26-Oct-15	24.0						
27-Oct-15	24.0						
28-Oct-15	24.0						
29-Oct-15	24.0						
30-Oct-15	24.0						
31-Oct-15	24.0						
01-Nov-15	24.0						
02-Nov-15	24.0						
03-Nov-15	6.3	441 FN1 pembersihan Impeller (05:12-...)	17.7	5:12		11/3/2015 5:12	
04-Nov-15	20.2	441 FN1 pembersihan Impeller (...-03:15) feeding slc (06:44)	3.8		3:49		11/4/2015 3:49
05-Nov-15	24.0						
06-Nov-15	24.0						
07-Nov-15	24.0						
08-Nov-15	24.0						
09-Nov-15	20.7	421 RF2 stop, dilanjut 421 FNd stop (2:47-06:09) feeding slc (08:23)	3.4	2:47	6:08	11/9/2015 2:47	11/9/2015 6:08
10-Nov-15	24.0						
11-Nov-15	24.0						
12-Nov-15	24.0						
13-Nov-15	24.0						
14-Nov-15	24.0						

15-Nov-15	24.0						
16-Nov-15	24.0						
17-Nov-15	24.0						
18-Nov-15	24.0						
19-Nov-15	24.0						
20-Nov-15	24.0						
21-Nov-15	24.0						
22-Nov-15	24.0						
23-Nov-15	24.0						
24-Nov-15	24.0						
25-Nov-15	24.0						
26-Nov-15	24.0						
27-Nov-15	24.0						
28-Nov-15	24.0						
29-Nov-15	24.0						
30-Nov-15	24.0						
01-Dec-15	24.0						
02-Dec-15	24.0						
03-Dec-15	24.0						
04-Dec-15	24.0						
05-Dec-15	24.0						
06-Dec-15	24.0						
07-Dec-15	24.0						
08-Dec-15	23.7	<i>ER # 11&amp;12 power dropeed (09:38-09:45) feeding slc (10:35)</i>	0.3	9:38	9:55	12/8/2015 9:38	12/8/2015 9:55
09-Dec-15	24.0						
10-Dec-15	24.0						

11-Dec-15	24.0						
12-Dec-15	24.0						
13-Dec-15	24.0						
14-Dec-15	23.4	441 FN1 stop (16:38-17:05) feeding slc (19:12)	0.6	16:38	17:15	12/14/2015 16:38	12/14/2015 17:15
15-Dec-15	24.0	442 CR2 Buntu (21:07-.....)	21.1	21:07		12/15/2015 21:07	
16-Dec-15	22.4	442 CR2 Buntu (...-00:40) 01:40	1.6		1:36		12/16/2015 1:36
17-Dec-15	24.0						
18-Dec-15	24.0						
19-Dec-15	24.0						
20-Dec-15	5.0	442 KLI perbaikan ring tyre 1 yang retak (04:00-...)	19.1	4:00		12/20/2015 4:00	
21-Dec-15	19.0	442 KLI perbaikan ring tyre 1 yang retak (...-05:00) feeding slc (07:05)	5.0		5:00		12/21/2015 5:00
22-Dec-15	24.0						
23-Dec-15	24.0						
24-Dec-15	24.0						
25-Dec-15	24.0						
26-Dec-15	24.0						
27-Dec-15	24.0						
28-Dec-15	24.0						
29-Dec-15	24.0						
30-Dec-15	24.0						
31-Dec-15	24.0						

- Kiln 1 Tahun 2016

Tgl	Running Time (Hrs)	Cause of stop	Downtime	Stop	Start	Stop	Start
01-Jan-16	24.00						1/1/2016 0:00
02-Jan-16	24.00						
03-Jan-16	24.00						
04-Jan-16	24.00						
05-Jan-16	0.00	441 CR 1/2 terganjal coating (14:57-...)	8.0	14:57		1/5/2016 14:57	
06-Jan-16	0.00	441 CR 1/2 terganjal coating (...-06:18) feeding slc (10:58)	6.3		6:15		1/6/2016 6:15
07-Jan-16	0.00						
08-Jan-16	0.00						
09-Jan-16	0.00						
10-Jan-16	0.00						
11-Jan-16	0.00						
12-Jan-16	0.00						
13-Jan-16	0.00						
14-Jan-16	0.00						
15-Jan-16	0.00						
16-Jan-16	0.00						
17-Jan-16	0.00						
18-Jan-16	3.45						
19-Jan-16	24.00						
20-Jan-16	21.73	441 WP3 stop / ER 16 (15:10-16:13) feeding slc (17:01)	1.0	15:10	16:10	1/20/2016 15:10	1/20/2016 16:10
21-Jan-16	24.00						

22-Jan-16	24.00						
23-Jan-16	24.00						
24-Jan-16	24.00	441 KL1 maingear grease spray alarm ( 10:05 - 11:02) feeding slc (12:00), 441 CC1 tripped (14:10-14:59) feeding slc(16:16)	1.9	10:05	11:59	1/24/2016 10:05	1/24/2016 11:59
25-Jan-16	24.00						
26-Jan-16	24.00						
27-Jan-16	24.00						
28-Jan-16	24.00						
29-Jan-16	24.00						
30-Jan-16	24.00						
31-Jan-16	24.00						
01-Feb-16	24.0						
02-Feb-16	24.0	441 FN1 pressure switch oil sirkulasi alarm (19.13-20:10) feeding slc (21:13)	0.9	19:13	20:08	2/2/2016 19:13	2/2/2016 20:08
03-Feb-16	24.0						
04-Feb-16	24.0						
05-Feb-16	24.0						
06-Feb-16	24.0						
07-Feb-16	24.0						
08-Feb-16	24.0						
09-Feb-16	24.0						
10-Feb-16	24.0	441 FN1 pembersihan impeller (07:45-18:02) feeding slc (19:00)	9.1	7:45	16:49	2/10/2016 7:45	2/10/2016 16:49
11-Feb-16	24.0						
12-Feb-16	24.0						
13-Feb-16	24.0						

14-Feb-16	24.0					
15-Feb-16	24.0					
16-Feb-16	24.0					
17-Feb-16	24.0					
18-Feb-16	24.0					
19-Feb-16	24.0					
20-Feb-16	24.0					
21-Feb-16	24.0					
22-Feb-16	22.2					
23-Feb-16	24.0					
24-Feb-16	24.0	441 KL1 Brickjob (20:39-...)	3.3	20:39		2/24/2016 20:39
25-Feb-16	24.0	441 KL1 Brickjob	24.0			
26-Feb-16	24.0	441 KL1 Brickjob	24.0			
27-Feb-16	24.0	441 KL1 Brickjob	24.0			
28-Feb-16	15.4	441 KL1 Brickjob	24.0			
29-Feb-16	18.5	441 KL1 Brickjob	24.0			
01-Mar-16	20.8	441 KL1 Brickjob	24.0			
02-Mar-16	24.0	441 KL1 Brickjob	24.0			
03-Mar-16	24.0	441 KL1 Brickjob	24.0			
04-Mar-16	24.0	441 KL1 Brickjob (...-20:31) feeding slc (23:18)	20.5		20:30	3/4/2016 20:30
05-Mar-16	24.0					
06-Mar-16	24.0					
07-Mar-16	24.0					
08-Mar-16	24.0					
09-Mar-16	24.0					
10-Mar-16	24.0					

11-Mar-16	24.0						
12-Mar-16	24.0	441 FN8 pergantian motor (14:02-20:02) feeding slc (21:29)	6.0	14:02	20:02	3/12/2016 14:02	3/12/2016 20:02
13-Mar-16	24.0						
14-Mar-16	24.0						
15-Mar-16	24.0						
16-Mar-16	24.0						
17-Mar-16	24.0						
18-Mar-16	24.0						
19-Mar-16	24.0						
20-Mar-16	24.0						
21-Mar-16	24.0						
22-Mar-16	24.0	441 CC1 perbaikan expansion joint hidrolik cooler (07:39-22:41) feeding SLC (22:58)	14.1	7:39	21:46	3/22/2016 7:39	3/22/2016 21:46
23-Mar-16	24.0						
24-Mar-16	24.0						
25-Mar-16	24.0						
26-Mar-16	24.0						
27-Mar-16	24.0						
28-Mar-16	24.0						
29-Mar-16	24.0						
30-Mar-16	23.6						
31-Mar-16	24.0						
01-Apr-16	24.0						
02-Apr-16	24.0						
03-Apr-16	24.0						
04-Apr-16	24.0						



05-Apr-16	24.0						
06-Apr-16	24.0						
07-Apr-16	24.0						
08-Apr-16	24.0						
09-Apr-16	24.0	441 KL1 magenta (01-16-05:37) feeding slc (08:06)	4.9	1:16	6:10	4/9/2016 1:16	4/9/2016 6:10
10-Apr-16	24.0						
11-Apr-16	24.0						
12-Apr-16	10.4						
13-Apr-16	24.0						
14-Apr-16	24.0						
15-Apr-16	24.0						
16-Apr-16	24.0						
17-Apr-16	18.4						
18-Apr-16	24.0						
19-Apr-16	24.0						
20-Apr-16	24.0						
21-Apr-16	22.5						
22-Apr-16	24.0						
23-Apr-16	24.0						
24-Apr-16	24.0						
25-Apr-16	10.3	Kabel tray transport raw coal terbakar (11.51)	12.2	11:51		4/25/2016 11:51	
26-Apr-16	23.0	Kabel tray transport raw coal terbakar (...- 03:46) feeding slc (07:15)	3.5		3:27		4/26/2016 3:27
27-Apr-16	24.0	441 CC1 perbaikan bullnose (19.27-...)	4.5	19:27		4/27/2016 19:27	
28-Apr-16	24.0	441 CC1 perbaikan bullnose	24.0				
29-Apr-16	24.0	441 CC1 perbaikan bullnose	24.0				

30-Apr-16	24.0	441 CC1 perbaikan bullnose	24.0				
01-May-16	24.0	441 CC1 perbaikan bullnose	24.0				
02-May-16	11.7	441 CC1 perbaikan bullnose ( ..- 19:04) feeding slc (20:53)	19.1		19:06		5/2/2016 19:06
03-May-16	24.0	Operasi lancar					
04-May-16	24.0	Operasi lancar					
05-May-16	24.0	Operasi lancar					
06-May-16	24.0	Operasi lancar					
07-May-16	24.0	Operasi lancar					
08-May-16	24.0	Operasi lancar					
09-May-16	23.3	Operasi lancar					
10-May-16	21.6	441 KL1 flushing (02:50-12:09) feeding SLC (14:32)	9.3	2:50	12:06	5/10/2016 2:50	5/10/2016 12:06
11-May-16	24.0	Operasi lancar					
12-May-16	24.0	Operasi lancar					
13-May-16	24.0	Operasi lancar					
14-May-16	24.0	Operasi lancar					
15-May-16	24.0	Operasi lancar					
16-May-16	24.0	Operasi lancar					
17-May-16	24.0	Operasi lancar					
18-May-16	24.0	Operasi lancar					
19-May-16	24.0	Operasi lancar					
20-May-16	24.0	Operasi lancar					
21-May-16	24.0	Operasi lancar					
22-May-16	24.0	441 FN1 pressure switch oil sirkulasi alarm (19.13-20:10) feeding slc (21:13)	2.8	19:13	21:59	5/22/2016 19:13	5/22/2016 21:59
23-May-16	24.0	Operasi lancar					

24-May-16	24.0	Operasi lancar					
25-May-16	24.0	Operasi lancar					
26-May-16	24.0	Operasi lancar					
27-May-16	24.0	Operasi lancar					
28-May-16	24.0						
29-May-16	24.0						
30-May-16	20.5	441 FN1 pressure switch oil sirkulasi alarm (19.13-...) feeding slc (21:13)	1.3	19:13		5/30/2016 19:13	
31-May-16	0.0		24.0				
01-Jun-16	15.7	(.....- 8.20)	8.3		8:20		6/1/2016 8:20
02-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
03-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
04-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
05-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
06-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
07-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
08-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
09-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
10-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
11-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
12-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
13-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
14-Jun-16	24.0	341 EP1 stop interlock CO 3 menit (18.01-18:12) feeding slc (19:07)	0.4	18:01	18:22	6/14/2016 18:01	6/14/2016 18:22
15-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
16-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
17-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					

18-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
19-Jun-16	22.4	Operasi Lancar					
20-Jun-16	20.7	Operasi Lancar					
21-Jun-16	24.0	341 EP1 stop interlock CO 3 menit (11:04-11:50) feeding slc (12:35)	0.7	11:04	11:48	6/21/2016 11:04	6/21/2016 11:48
22-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
23-Jun-16	24.0	441 FN1 LO3 lepas sesaat (23:44-...)	0.2	23:44		6/23/2016 23:44	
24-Jun-16	24.0	441 FN1 LO3 lepas sesaat (...-01:01) feeding slc (01:37)	1.0		1:02		6/24/2016 1:02
25-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
26-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
27-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
28-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
29-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
30-Jun-16	24.0	Operasi Lancar					
01-Jul-16	24.0	Operasi Lancar					
02-Jul-16	24.0	Operasi Lancar					
03-Jul-16	24.0	Operasi Lancar					
04-Jul-16	24.0	Operasi Lancar					
05-Jul-16	24.0	Operasi Lancar					
06-Jul-16	24.0	Operasi Lancar					
07-Jul-16	24.0	<i>Operasi Lancar</i>					
08-Jul-16	24.0	<i>Operasi Lancar</i>					
09-Jul-16	24.0	<i>Operasi Lancar</i>					
10-Jul-16	24.0	<i>Operasi Lancar</i>					
11-Jul-16	24.0	<i>Operasi Lancar</i>					
12-Jul-16	24.0	<i>Operasi Lancar</i>					

13-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
14-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
15-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
16-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
17-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
18-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
19-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
20-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
21-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
22-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
23-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
24-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
25-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
26-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
27-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
28-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
29-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
30-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
31-Jul-16	24.0	Operasi Lancar				
01-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				
02-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				
03-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				
04-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				
05-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				
06-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				
07-Aug-16	24.0	Operasi Lancar				

08-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
09-Aug-16	24.0	441 FNI vibrasi (07:06-18:04), 481 PWI perbaikan motor (21:03-23:57)	13.7	7:06	20:50	8/9/2016 7:06	8/9/2016 20:50
10-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
11-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
12-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
13-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
14-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
15-Aug-16	10.3	441 CC1 oil hidrolik bocor (09:20-...)	13.7	9:20		8/15/2016 9:20	
16-Aug-16	0.7	441 CC1 oil hidrolik bocor (...-22:48)	23.3		23:20		8/16/2016 23:20
17-Aug-16	7.6	441 CC1 oil hidrolik bocor (02:15-18:49) feeding slc (20:32)	16.4	2:15	18:40	8/17/2016 2:15	8/17/2016 18:40
18-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
19-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
20-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
21-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
22-Aug-16	23.6	441 CR1+2 buntu (17:28-17:55) feeding slc (18:50)	0.4	17:28	17:49	8/22/2016 17:28	8/22/2016 17:49
23-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
24-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
25-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
26-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
27-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
28-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
29-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
30-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					
31-Aug-16	24.0	Operasi Lancar					

01-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
02-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
03-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
04-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
05-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
06-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
07-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
08-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
09-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
10-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
11-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
12-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
13-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
14-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
15-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
16-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
17-Sep-16	24.0	Operasi Lancar				
18-Sep-16	19.1	441 KLI overhaul ( 18:05-...)	4.9	18:05		9/18/2016 18:05
19-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
20-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
21-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
22-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
23-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
24-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
25-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			
26-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0			

27-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
28-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
29-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
30-Sep-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
01-Oct-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
02-Oct-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
03-Oct-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
04-Oct-16	0.0	441 KLI overhaul	24.0				
05-Oct-16	3.0	441 KLI overhaul (...-20:58)	21.0		21:01		10/5/2016 21:01
06-Oct-16	24.0	441 KLI maingear spray alarm (08:22-10:18) feeding slc (11:34)	1.9	8:22	10:17	10/6/2016 8:22	10/6/2016 10:17
07-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
08-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
09-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
10-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
11-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
12-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
13-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
14-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
15-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
16-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
17-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
18-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
19-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
20-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
21-Oct-16	20.7	341 FN6 tripped (16:2-19:27) feeding slc (21:17)	3.1	16:20	19:26	10/21/2016 16:20	10/21/2016 19:26
22-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					



23-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
24-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
25-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
26-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
27-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
28-Oct-16	21.9	Operasi Lancar					
29-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
30-Oct-16	24.0	Operasi Lancar					
31-Oct-16	22.7	Operasi Lancar					
01-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
02-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
03-Nov-16	22.8	Operasi Lancar					
04-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
05-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
06-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
07-Nov-16	24.0	451 CV5 motion (03:59-06:27) feeding slc (08:20)	2.9	3:59	6:54	11/7/2016 3:59	11/7/2016 6:54
08-Nov-16	24.0	441 KLI perbaikan tyre 2 yang retak (08:17-...)	15.8	8:17		11/8/2016 8:17	
09-Nov-16	24.0	441 KLI perbaikan tyre 2 yang retak	24.0				
10-Nov-16	20.1	441 KLI perbaikan tyre 2 yang retak	24.0				
11-Nov-16	0.0	441 KLI perbaikan tyre 2 yang retak	24.0				
12-Nov-16	0.0	441 KLI perbaikan tyre 2 yang retak	24.0				
13-Nov-16	0.0	441 KLI perbaikan tyre 2 yang retak (...-08:39) feeding slc (11:52)	8.7		8:43		11/13/2016 8:43
14-Nov-16	0.0	Operasi Lancar					
15-Nov-16	0.0	Operasi Lancar					
16-Nov-16	0.0	Operasi Lancar					
17-Nov-16	0.0	Operasi Lancar					

18-Nov-16	14.0	Operasi Lancar					
19-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
20-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
21-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
22-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
23-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
24-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
25-Nov-16	24.0	341 EPI alarm/fuse sensor opacity putus (18:50-20:13) feeding slc (21:16)	1.4	18:50	20:13	11/25/2016 18:50	11/25/2016 20:13
26-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
27-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
28-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
29-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
30-Nov-16	24.0	Operasi Lancar					
01-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
02-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
03-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
04-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
05-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
06-Dec-16	22.2	Operasi Lancar					
07-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
08-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
09-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
10-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
11-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
12-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					
13-Dec-16	24.0	Operasi Lancar					

14-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				
15-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				
16-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				
17-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				
18-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				
19-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				
20-Dec-16	8.0	Operasi Lancar				
21-Dec-16	0.0	Operasi Lancar				
22-Dec-16	0.0	Operasi Lancar				
23-Dec-16	24.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara (11:00-...)				
24-Dec-16	24.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara				
25-Dec-16	24.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara				
26-Dec-16	24.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara				
27-Dec-16	24.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara				
28-Dec-16	24.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara				
29-Dec-16	9.0	441 KLI dimatikan Kehabisan batubara (...-15:06), 442 PH1 downpipe COG ILC buntu (15:11-..)	15.0	15:11		12/29/2016 15:11
30-Dec-16	24.0	442 PH1 downpipe COG ILC buntu (...-8:00)	7.1		7:03	12/30/2016 7:03
31-Dec-16	24.0	Operasi Lancar				

- Kiln 1 Tahun 2017

Tgl	Running Time (Hrs)	Cause of stop	Downtime	Stop	Start	Stop	Start
01-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				1/1/2017 0:00
02-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
03-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
04-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
05-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
06-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
07-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
08-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
09-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
10-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
11-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
12-Jan-17	18	Mainsub power drop, dilanjut 441 AN1 not ready (14:46-20:30) feeding slc (22:30)	5.7	14:46	20:29	1/12/2017 14:46	1/12/2017 20:29
13-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
14-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
15-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
16-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
17-Jan-17	23	Exit high temperatur (07:30-08:40) feeding slc (09:40)	1.2	7:30	8:43	1/17/2017 7:30	1/17/2017 8:43
18-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
19-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
20-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
21-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				

22-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
23-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
24-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
25-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
26-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
27-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
28-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
29-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
30-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
31-Jan-17	24	Operasi Lancar	0.0				
01-Feb-17	5	441 KL1 perbaikan ring tyre 1 (06:02-...)	19.0	6:02		2/1/2017 6:02	
02-Feb-17	22	441 KL1 perbaikan ring tyre 1 (...-03:34) feeding slc (08:40)	2.2		2:12		2/2/2017 2:12
03-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
04-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
05-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
06-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
07-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
08-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
09-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
10-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
11-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
12-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
13-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
14-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
15-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
16-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				

17-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
18-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
19-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
20-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
21-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
22-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
23-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
24-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
25-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
26-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
27-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
28-Feb-17	24	Operasi Lancar	0.0				
01-Mar-17	22	441 KL1 kabel komunikasi kiln drive terputus (14:55-16:36) feeding slc (17:14)	1.5	14:55	16:26	3/1/2017 14:55	3/1/2017 16:26
02-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
03-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
04-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
05-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
06-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
07-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
08-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
09-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
10-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
11-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
12-Mar-17	24	Operasi Lancar	0.0				
13-Mar-17	23	Plant air dropped (14:19-15:30) feeding slc (15:5)	0.9	14:19	15:15	3/13/2017 14:19	3/13/2017 15:15

14-Mar-17	24	Operasi Lancar					
15-Mar-17	24	Operasi Lancar					
16-Mar-17	24	Operasi Lancar					
17-Mar-17	24	Operasi Lancar					
18-Mar-17	24	Operasi Lancar					
19-Mar-17	24	Operasi Lancar					
20-Mar-17	15	441 CC1 speed cooler deviasi, ganti actuator hidrolik cooler yang bocor (11:08-20:38)	9.5	11:08	20:36	3/20/2017 11:08	3/20/2017 20:36
21-Mar-17	24	Operasi Lancar					
22-Mar-17	24	Operasi Lancar					
23-Mar-17	24	Operasi Lancar					
24-Mar-17	24	Operasi Lancar					
25-Mar-17	24	Operasi Lancar					
26-Mar-17	24	Operasi Lancar					
27-Mar-17	24	Operasi Lancar					
28-Mar-17	24	Operasi Lancar					
29-Mar-17	24	Operasi Lancar					
30-Mar-17	24	Operasi Lancar					
31-Mar-17	24	Operasi Lancar					
01-Apr-17	24	Operasi Lancar					
02-Apr-17	24	Operasi Lancar					
03-Apr-17	24	Operasi Lancar					
04-Apr-17	24	Operasi Lancar					
05-Apr-17	24	Operasi Lancar					
06-Apr-17	24	Operasi Lancar					
07-Apr-17	24	Operasi Lancar					

08-Apr-17	24	Operasi Lancar					
09-Apr-17	24	Operasi Lancar					
10-Apr-17	24	Operasi Lancar					
11-Apr-17	24	Operasi Lancar					
12-Apr-17	24	Operasi Lancar					
13-Apr-17	24	Operasi Lancar					
14-Apr-17	24	Operasi Lancar					
15-Apr-17	23	441AN2CO alarm, (13:05:13:58) feeding slc (14:30)	0.9	13:05	13:57	4/15/2017 13:05	4/15/2017 13:57
16-Apr-17	24	Operasi Lancar					
17-Apr-17	3	441PH1 down pipe ILC buntu dilanjut 441FN2 pembersihan impeller & 441CC1 perbaikan pipa hidrolik cooler yang bocor (2:48-...)	21.3	2:48		4/17/2017 2:48	
18-Apr-17	19	441PH1 down pipe ILC buntu dilanjut 441FN2 pembersihan impeller & 441CC1 perbaikan pipa hidrolik cooler yang bocor (...-05:04) feeding slc 07:55), 441 FN1 M05 pressure oil sirkulasi alarm (20:08-20:33) feeding slc (20:50)	5.5		5:27		4/18/2017 5:27
19-Apr-17	21	Problem PLC di ER 4 Magenta (21:23-.....)	2.8	21:23		4/19/2017 21:23	
20-Apr-17	20	Problem PLC di ER 4 Magenta (...-03:27) feeding slc (07:51)	3.6		3:37		4/20/2017 3:37
21-Apr-17	24	Operasi Lancar					
22-Apr-17	24	Operasi Lancar					
23-Apr-17	24	Operasi Lancar					
24-Apr-17	24	Operasi Lancar					
25-Apr-17	24	Operasi Lancar					
26-Apr-17	24	Operasi Lancar					
27-Apr-17	24	Operasi Lancar					
28-Apr-17	24	Operasi Lancar					
29-Apr-17	24	Operasi Lancar					



30-Apr-17	24	Operasi Lancar	0.0				
01-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
02-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
03-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
04-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
05-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
06-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
07-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
08-May-17	15	441 CR1 terganjal coating (08:02-17:33) feeding slc (20:37)	9.4	8:02	17:24	5/8/2017 8:02	5/8/2017 17:24
09-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
10-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
11-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
12-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
13-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
14-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
15-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
16-May-17	23	481 PW1 BL6 tripped (09:31-11:00) feeding SLC (12:02)	0.9	9:31	10:26	5/16/2017 9:31	5/16/2017 10:26
17-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
18-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
19-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
20-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
21-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
22-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
23-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
24-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
25-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				

26-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
27-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
28-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
29-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
30-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
31-May-17	24	Operasi Lancar	0.0				
01-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
02-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
03-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
04-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
05-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
06-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
07-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
08-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
09-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
10-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
11-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
12-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
13-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
14-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
15-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
16-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
17-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
18-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
19-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
20-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				

21-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
22-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
23-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
24-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
25-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
26-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
27-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
28-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
29-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
30-Jun-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
01-Jul-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
02-Jul-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
03-Jul-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
04-Jul-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
05-Jul-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
06-Jul-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
07-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
08-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
09-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
10-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
11-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
12-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
13-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
14-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
15-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
16-Jul-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				

17-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
18-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
19-Jul-17	8.1	441 FN2 stop vibrasi , dilanjut 441 PH1 cyclone buntu (08:06-...)	15.9	8:06		7/19/2017 8:06	
20-Jul-17	0.0	441 PH1 cyclone 4 Ilc buntu	24.0				
21-Jul-17	10.6	441 PH1 cyclone 4 Ilc buntu (...-13:25-15:38)	13.4		13:24		7/21/2017 13:24
22-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
23-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
24-Jul-17	23.0	441 KLI auxiliary fan tripped (16:07-16:24) feeding slc (16:10)	1.1	16:07	17:10	7/24/2017 16:07	7/24/2017 17:10
25-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
26-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
27-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
28-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
29-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
30-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
31-Jul-17	24.0	Operasi Lancar					
01-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
02-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
03-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
04-Aug-17	5.5	#ER 4 kabel duct terbakar (05:32-...)	18.5	5:32		8/4/2017 5:32	
05-Aug-17	0.0	#ER 4 , perbaikan kabel duct yang terbakar	24.0				
06-Aug-17	0.0	#ER 4 , perbaikan kabel duct yang terbakar	24.0				
07-Aug-17	0.0	#ER 4 , perbaikan kabel duct yang terbakar	24.0				
08-Aug-17	3.4	#ER 4 , perbaikan kabel duct yang terbakar (...20:35)	20.6		20:35		8/8/2017 20:35
09-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
10-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					

11-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
12-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
13-Aug-17	21.9	481 PW2 tripped (06:30-09:05) feeding slc (11:01)	2.1	6:30	8:37	8/13/2017 6:30	8/13/2017 8:37
14-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
15-Aug-17	22.7	441 KLI auxiliary kiln drive tripped (08:25-09:40), feeding slc (10:25)	1.3	8:25	9:41	8/15/2017 8:25	8/15/2017 9:41
16-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
17-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
18-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
19-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
20-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
21-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
22-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
23-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
24-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
25-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
26-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
27-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
28-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
29-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
30-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
31-Aug-17	24.0	Operasi Lancar					
01-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
02-Sep-17	19.0	441 KLI kiln drive tripped (00:42-05:01) feeding slc (08:01)	5.0	0:42	5:42	9/2/2017 0:42	9/2/2017 5:42
03-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
04-Sep-17	8.4	441 CC1 perbaikan actuator cooler (08:28-...)	15.6	8:28		9/4/2017 8:28	

05-Sep-17	23.6	441 CC1 perbaikan actuator cooler yang bocor dilanjut down pipe ILC to kiln buntu (...-00:21) feeding slc (02:35)	0.4		0:23		9/5/2017 0:23
06-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
07-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
08-Sep-17	23.5	441 FNI stop, problem kabel elektrik (09:43-10:00) feeding slc (10:38)	0.5	9:43	10:14	9/8/2017 9:43	9/8/2017 10:14
09-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
10-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
11-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
12-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
13-Sep-17	19.3	441 KLI kiln drive tripped (12:38-14:38) feeding slc (15:34), 441 KLI brick job (21:40-...)	2.4	12:38	14:59	9/13/2017 12:38	9/13/2017 14:59
13-Sep-17			2.4	21:40		9/13/2017 21:40	
14-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
15-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
16-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
17-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
18-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
19-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
20-Sep-17	0.0	441KLI brick job	24.0				
21-Sep-17	0.0	441KLI brick job (...-13:3) feeding slc (15:43), 441 CC1 cooler berat (18:36-22:11), 441 CC1 cooler berat (23:04-..)	24.0				
22-Sep-17	8.0	441 CC1 cooler berat 00:00-16:00), feeding slc (17:05)	16.0		15:58		9/22/2017 15:58
23-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
24-Sep-17	24.0	Operasi Lancar					
25-Sep-17	17.4	341 EPI opacity high (17:25-...)	6.6	17:25		9/25/2017 17:25	
26-Sep-17	21.1	341 EPI opacity high (...-00:13) feeding slc (02:18), 341 EPI opacity high (02:37-03:34) feeding slc (04:39)	2.9		2:55		9/26/2017 2:55

27-Sep-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
28-Sep-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
29-Sep-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
30-Sep-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
01-Oct-17	21.2	441 FNI M05 tripped (12:35-15-26) feeding slc (18:41)	2.8	12:35	15:23	10/1/2017 12:35	10/1/2017 15:23
02-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
03-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
04-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
05-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
06-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
07-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
08-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
09-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
10-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
11-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
12-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
13-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
14-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
15-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
16-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
17-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
18-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
19-Oct-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
20-Oct-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
21-Oct-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
22-Oct-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				

23-Oct-17	24.00	Operasi Lancar					
24-Oct-17	24.00	Operasi Lancar					
25-Oct-17	24.0	Operasi Lancar					
26-Oct-17	24.0	Operasi Lancar					
27-Oct-17	22.9	441 AN1 & 2 CO alarm (17:17-16:35) feeding slc (19:20	1.1	17:17	18:21	10/27/2017 17:17	10/27/2017 18:21
28-Oct-17	24.0	Operasi Lancar					
29-Oct-17	24.0	Operasi Lancar					
30-Oct-17	10.9	441 FN1 & 441 FN2 stop gangguan hewan di ER (09:47-10:40), 441 FN1 bearing terbakar (11:48-...)	13.1	9:47		10/30/2017 9:47	
31-Oct-17	0.0	441 FN1 ganti metal bearing	24.0				
01-Nov-17	13.53	441 FN1 ganti metal bearing (...-10:58) feeding slc (12:29)	10.5		10:28		11/1/2017 10:28
02-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
03-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
04-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
05-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
06-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
07-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
08-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
09-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
10-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
11-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
12-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
13-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
14-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
15-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					
16-Nov-17	24.00	Operasi Lancar					



17-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
18-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
19-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
20-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
21-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
22-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
23-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
24-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
25-Nov-17	21.76	UPS ER #!16 terbakar (01:03-03:16) feeding slc (04:06)	2.2	1:03	3:17	11/25/2017 1:03	11/25/2017 3:17
26-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
27-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
28-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
29-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
30-Nov-17	24.00	Operasi Lancar	0.0				
01-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
02-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
03-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
04-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
05-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
06-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
07-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
08-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
09-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
10-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
11-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				
12-Dec-17	24.0	Operasi Lancar	0.0				

13-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
14-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
15-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
16-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
17-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
18-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
19-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
20-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
21-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
22-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
23-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
24-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
25-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
26-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
27-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
28-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
29-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
30-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				
31-Dec-17	24.0	<i>Operasi Lancar</i>	0.0				

- Kiln 1 Tahun 2018

Tgl	Running Time (Hrs)	Cause of stop	Downtime	Stop	Start	Stop	Start
01-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					1/1/2018 0:00
02-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
03-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
04-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
05-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
06-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
07-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
08-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
09-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
10-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
11-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
12-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
13-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
14-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
15-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
16-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
17-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
18-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
19-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
20-Jan-18	23.04	421 BE 4 legging drum putus, exit temperatur ( 14:07 - 21:00 )	1.0	14:07	15:04	1/20/2018 14:07	1/20/2018 15:04
21-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
22-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					

23-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
24-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
25-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
26-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
27-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
28-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
29-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
30-Jan-18	24.00	Operasi Lancar					
31-Jan-18	22.54	441 CR2 terganjal coating, dilanjut 441 FN2 pembersihan impeller ( 15:00 - 16:43 ) feeding SLC ( 20:50 )	1.5	15:00	16:27	1/31/2018 15:00	1/31/2018 16:27
01-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
02-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
03-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
04-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
05-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
06-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
07-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
08-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
09-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
10-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
11-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
12-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
13-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
14-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					
15-Feb-18	14.77	441 KL1 pengecekan strong bar tyre 2 yang retak (00:51-10:06) feeding slc (11:52)	9.2	0:51	10:04	2/15/2018 0:51	2/15/2018 10:04
16-Feb-18	24.00	Operasi Lancar					

17-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
18-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
19-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
20-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
21-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
22-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
23-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
24-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
25-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
26-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
27-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
28-Feb-18	24.00	Operasi Lancar				
01-Mar-18	18	481 PW1 macet, (17:40-...)	6.2	17:40		3/1/2018 17:40
02-Mar-18	13	481 PW1 macet, (...-10:55), feeding slc (13:20)	11.0		10:57	3/2/2018 10:57
03-Mar-18	24	Operasi Lancar				
04-Mar-18	22	441 KL1 Overhaul ( 21:46-...)	2.2	21:46		3/4/2018 21:46
05-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
06-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
07-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
08-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
09-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
10-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
11-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
12-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
13-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			
14-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0			

15-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
16-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
17-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
18-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
19-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
20-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
21-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
22-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
23-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
24-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
25-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
26-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
27-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
28-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
29-Mar-18	0	441 KL1 Overhaul	24.0				
30-Mar-18	9	441 KL1 Overhaul (...-02:43), 441 PH1 cyclone 2 ILC indikasi buntu PT 422 proof belum diopen ((03:05-03:25), 441 PH1 cyclone 4 ILC PT 425 proof terganjal material (03:55-04:50), 441 KL1 temp roll tyre #2, valve air pendingin belum diopen (08:50-13:20) , 341 FN6 temp high oil sirkulasi overflow tidak balance seal reducer rusak (15:35:21:10), 341 FN6 alarm flow switch breaker MCC di ER #2 rusak (21:34-...)	14.5			14:30	3/30/2018 14:30
31-Mar-18	6	341 FN6 alarm flow switch breaker MCC di ER #2 rusak (...-00:30), Feeding SLC gagal 411 AS8 buntu CO high interlock mematikan kiln(04:39-07:00), 441 CC1 berat, di ABC material numpuk actuator compartement 8 indikasi bocor (08:27-...)	15.4		8:27		3/31/2018 8:27

01-Apr-18	0	441 CC1 berat, pembersihan material di kompartement cooler, perbaikan crossbar & perbaikan manifold switch yang buntu	24.0				
02-Apr-18	0	441 CC1 berat, pembersihan material di kompartement cooler, perbaikan crossbar & perbaikan manifold switch yang buntu	24.0				
03-Apr-18	0	441 CC1 berat, pembersihan material di kompartement cooler, perbaikan crossbar & perbaikan manifold switch yang buntu	24.0				
04-Apr-18	0	441 CC1 berat, pembersihan material di kompartement cooler, perbaikan crossbar & perbaikan manifold switch yang buntu	24.0				
05-Apr-18	4	441 CC1 berat, pembersihan material di kompartement cooler, perbaikan crossbar & perbaikan manifold switch yang buntu (...-19:55)	19.9		19:51		4/5/2018 19:51
06-Apr-18	18	CO high (00:56-01:38), 441 KL1 roll tyre 2B panas (03:51-07:05), 441 KL1 roll tyre 2B panas (12:01-14:00)	6.0	0:56	6:53	4/6/2018 0:56	4/6/2018 6:53
07-Apr-18	24	Operasi Lancar					
08-Apr-18	24	Operasi Lancar					
09-Apr-18	24	Operasi Lancar					
10-Apr-18	24	Operasi Lancar					
11-Apr-18	24	Operasi Lancar					
12-Apr-18	18	Penyesuaian stok umpan, 341 FN4 perbaikan impeller (18:18-...)	5.5	18:18		4/12/2018 18:18	
13-Apr-18	16	Penyesuaian stok umpan, 341 FN4 perbaikan impeller (...-08:15)	8.2		8:10		4/13/2018 8:10
14-Apr-18	23	411 BL7 tripped & 411 BL6 putaran terbalik, feed bin kosong (07:30 - 08:30)	0.8	7:30	8:19	4/14/2018 7:30	4/14/2018 8:19
15-Apr-18	24	Operasi Lancar					
16-Apr-18	24	Operasi Lancar					
17-Apr-18	24	Operasi Lancar					

18-Apr-18	18	441 FN9 motor terbakar (01:41-07:56) feeding slc (09:08)	6.5	1:41	8:08	4/18/2018 1:41	4/18/2018 8:08
19-Apr-18	24	Operasi Lancar					
20-Apr-18	24	Operasi Lancar					
21-Apr-18	24	Operasi Lancar					
22-Apr-18	24	Operasi Lancar					
23-Apr-18	24	Operasi Lancar					
24-Apr-18	24	Operasi Lancar					
25-Apr-18	24	Operasi Lancar					
26-Apr-18	24	Operasi Lancar					
27-Apr-18	24	Operasi Lancar					
28-Apr-18	24	Operasi Lancar					
29-Apr-18	24	Operasi Lancar					
30-Apr-18	24	Operasi Lancar					
01-May-18	24	Operasi Lancar					
02-May-18	24	Operasi Lancar					
03-May-18	24	Operasi Lancar					
04-May-18	24	Operasi Lancar					
05-May-18	24	Operasi Lancar					
06-May-18	24	Operasi Lancar					
07-May-18	24	Operasi Lancar					
08-May-18	24	Operasi Lancar					
09-May-18	24	Operasi Lancar					
10-May-18	24	Operasi Lancar					
11-May-18	24	Operasi Lancar					
12-May-18	24	Operasi Lancar					
13-May-18	24	Operasi Lancar					



14-May-18	24	Operasi Lancar				
15-May-18	24	Operasi Lancar				
16-May-18	24	Operasi Lancar				
17-May-18	24	Operasi Lancar				
18-May-18	24	Operasi Lancar				
19-May-18	24	Operasi Lancar				
20-May-18	24	Operasi Lancar				
21-May-18	24	Operasi Lancar				
22-May-18	24	Operasi Lancar				
23-May-18	24	Operasi Lancar				
24-May-18	24	Operasi Lancar				
25-May-18	24	Operasi Lancar				
26-May-18	24	Operasi Lancar				
27-May-18	24	Operasi Lancar				
28-May-18	24	Operasi Lancar				
29-May-18	24	Operasi Lancar				
30-May-18	24	Operasi Lancar				
31-May-18	24	Operasi Lancar				
01-Jun-18	24	Operasi Lancar				
02-Jun-18	24	Operasi Lancar				
03-Jun-18	17	Kabel Sub #2 terbakar (17:22-...)	6.7	17:22		6/3/2018 17:22
04-Jun-18	20	Kabel Sub #2 terbakar (...-04.16)	4.2		4:11	6/4/2018 4:11
05-Jun-18	24	Operasi Lancar				
06-Jun-18	24	Operasi Lancar				
07-Jun-18	24	Operasi Lancar				
08-Jun-18	24	Operasi Lancar				

09-Jun-18	24	Operasi Lancar					
10-Jun-18	24	Operasi Lancar					
11-Jun-18	24	Operasi Lancar					
12-Jun-18	24	Operasi Lancar					
13-Jun-18	24	Operasi Lancar					
14-Jun-18	24	Operasi Lancar					
15-Jun-18	24	Operasi Lancar					
16-Jun-18	24	Operasi Lancar					
17-Jun-18	24	Operasi Lancar					
18-Jun-18	24	Operasi Lancar					
19-Jun-18	24	Operasi Lancar					
20-Jun-18	24	Operasi Lancar					
21-Jun-18	24	Operasi Lancar					
22-Jun-18	24	Operasi Lancar					
23-Jun-18	24	Operasi Lancar					
24-Jun-18	24	Operasi Lancar					
25-Jun-18	24	Operasi Lancar					
26-Jun-18	24	Operasi Lancar					
27-Jun-18	24	Operasi Lancar					
28-Jun-18	24	Operasi Lancar					
29-Jun-18	24	Operasi Lancar					
30-Jun-18	24	Operasi Lancar					
01-Jul-18	24	Operasi Lancar					
02-Jul-18	24	Operasi Lancar					
03-Jul-18	24	Operasi Lancar					
04-Jul-18	24	Operasi Lancar					

05-Jul-18	24	Operasi Lancar					
06-Jul-18	24	Operasi Lancar					
07-Jul-18	24	Operasi Lancar					
08-Jul-18	24	Operasi Lancar					
09-Jul-18	24	Operasi Lancar					
10-Jul-18	24	Operasi Lancar					
11-Jul-18	24	Operasi Lancar					
12-Jul-18	24	Operasi Lancar					
13-Jul-18	24	Operasi Lancar					
14-Jul-18	24	Operasi Lancar					
15-Jul-18	24	Operasi Lancar					
16-Jul-18	24	Operasi Lancar					
17-Jul-18	24	Operasi Lancar					
18-Jul-18	24	Operasi Lancar					
19-Jul-18	24	Operasi Lancar					
20-Jul-18	24	Operasi Lancar					
21-Jul-18	24	Operasi Lancar					
22-Jul-18	16	High exit temp, 421 BE3 drive switch alarm (12:19-13:21) feeding slc 16:24, tyre roll 2B temp panas dilanjut kebakaran di 491 VT1 (16:24-...)	1.1	12:19	13:22	7/22/2018 12:19	7/22/2018 13:22
22-Jul-18			7.3	16:24		7/22/2018 16:24	
23-Jul-18	0	High exit temp, 421 BE3 drive switch alarm (12:19-13:21) feeding slc 16:24, tyre roll 2B temp high dilanjut kebakaran di 491 VT1 (...-14:54), feeding slc 15:53, Tyre roll 2B temp high (21:24-...)	24.0				
24-Jul-18	17	Roll tyre 2B temp high (...-06:44), roll tyre 2B temp high (10:04-10:26)	6.9		6:53		7/24/2018 6:53
25-Jul-18	24	Operasi Lancar					

26-Jul-18	24	Operasi Lancar				
27-Jul-18	24	Operasi Lancar				
28-Jul-18	24	Operasi Lancar				
29-Jul-18	24	Operasi Lancar				
30-Jul-18	19	Perbaikan roll tyre 2B (18.50-...)	5.4	18:50		7/30/2018 18:50
31-Jul-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
01-Aug-18	13	Perbaikan roll tyre 2B (...-10:47) feeding slc (13:58)	10.8		10:46	8/1/2018 10:46
02-Aug-18	24	Operasi Lancar				
03-Aug-18	24	Operasi Lancar				
04-Aug-18	24	Operasi Lancar				
05-Aug-18	15	Perbaikan roll tyre 2B (15:04-...)	8.9	15:04		8/5/2018 15:04
06-Aug-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
07-Aug-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
08-Aug-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
09-Aug-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
10-Aug-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
11-Aug-18	0	Perbaikan roll tyre 2B	24.0			
12-Aug-18	14	Perbaikan roll tyre 2B & patch job (...-09.32),feeding slc 12:43	10.3		10:16	8/12/2018 10:16
13-Aug-18	24	Operasi Lancar				
14-Aug-18	24	Operasi Lancar				
15-Aug-18	24	Operasi Lancar				
16-Aug-18	24	Operasi Lancar				
17-Aug-18	24	Operasi Lancar				
18-Aug-18	24	Operasi Lancar				
19-Aug-18	24	Operasi Lancar				
20-Aug-18	24	Operasi Lancar				

21-Aug-18	24	Operasi Lancar					
22-Aug-18	17	Temperatur roll tyre 2B (09:34-17:07), feeding slc (21:08)	7.5	9:34	17:02	8/22/2018 9:34	8/22/2018 17:02
23-Aug-18	24	Operasi Lancar					
24-Aug-18	24	Operasi Lancar					
25-Aug-18	24	Operasi Lancar					
26-Aug-18	24	Operasi Lancar					
27-Aug-18	24	Operasi Lancar					
28-Aug-18	24	Operasi Lancar					
29-Aug-18	24	Operasi Lancar					
30-Aug-18	24	Operasi Lancar					
31-Aug-18	24	Operasi Lancar					
01-Sep-18	24	Operasi Lancar					
02-Sep-18	24	Operasi Lancar					
03-Sep-18	24	Operasi Lancar					
04-Sep-18	24	Operasi Lancar					
05-Sep-18	24	Operasi Lancar					
06-Sep-18	24	Operasi Lancar					
07-Sep-18	24	Operasi Lancar					
08-Sep-18	24	Operasi Lancar					
09-Sep-18	24	Operasi Lancar					
10-Sep-18	24	Operasi Lancar					
11-Sep-18	24	Operasi Lancar					
12-Sep-18	24	Operasi Lancar					
13-Sep-18	24	Operasi Lancar					
14-Sep-18	24	Operasi Lancar					
15-Sep-18	24	Operasi Lancar					

16-Sep-18	24	Operasi Lancar					
17-Sep-18	17	441 AN1/2 CO high (10:15-10:39) feeding slc (10:56), 442 KL1 roll tyre 2B temperatur panas (13:51-20:16) feeding slc (21:43)	0.7	10:15	10:56	9/17/2018 10:15	9/17/2018 10:56
17-Sep-18			6.0	13:51	19:52	9/17/2018 13:51	9/17/2018 19:52
18-Sep-18	24	Operasi Lancar					
19-Sep-18	24	Operasi Lancar					
20-Sep-18	24	Operasi Lancar					
21-Sep-18	24	Operasi Lancar					
22-Sep-18	24	Operasi Lancar					
23-Sep-18	24	Operasi Lancar					
24-Sep-18	24	Operasi Lancar					
25-Sep-18	24	Operasi Lancar					
26-Sep-18	24	Operasi Lancar					
27-Sep-18	24	Operasi Lancar					
28-Sep-18	24	Operasi Lancar					
29-Sep-18	24	Operasi Lancar					
30-Sep-18	24	Operasi Lancar					
01-Oct-18	24	Operasi Lancar					
02-Oct-18	24	Operasi Lancar					
03-Oct-18	24	Operasi Lancar					
04-Oct-18	22	441 CR1 ,2 buntu coating	2.4	21:30		10/4/2018 21:30	
05-Oct-18	0	441 CR1 ,2 buntu coating	24.0				
06-Oct-18	2	441 CR1 ,2 buntu coating (...-04:37), ER #5 kabel terbakar (08:00-...)	4.6		4:37		10/6/2018 4:37
06-Oct-18			17.5	8:00		10/6/2018 8:00	
07-Oct-18	0	ER #5 perbaikan, kabel terbakar	24.0				

08-Oct-18	10	ER #5, perbaikan kabel tray terbakar (...- 13:37) feeding slc (16:15)	13.6		13:35		10/8/2018 13:35
09-Oct-18	24	Operasi Lancar					
10-Oct-18	24	441 AN2 CO high, 481 PW3 RF macet (09:40-09:57), feeding slc (14:20)	0.5	9:40	10:09	10/10/2018 9:40	10/10/2018 10:09
11-Oct-18	24	Operasi Lancar					
12-Oct-18	24	Operasi Lancar					
13-Oct-18	24	Operasi Lancar					
14-Oct-18	24	Operasi Lancar					
15-Oct-18	24	Operasi Lancar					
16-Oct-18	24	Operasi Lancar					
17-Oct-18	24	Operasi Lancar					
18-Oct-18	24	Operasi Lancar					
19-Oct-18	24	Operasi Lancar					
20-Oct-18	24	Operasi Lancar					
21-Oct-18	24	Operasi Lancar					
22-Oct-18	24	Operasi Lancar					
23-Oct-18	24	Operasi Lancar					
24-Oct-18	24	Operasi Lancar					
25-Oct-18	24	Operasi Lancar					
26-Oct-18	24	Operasi Lancar					
27-Oct-18	24	Operasi Lancar					
28-Oct-18	8	EP raw mill high opacity (08:15-...)	15.9	8:15		10/28/2018 8:15	
29-Oct-18	19	EP raw mill high opacity (...-03:19) feeding slc (05:00), 481 PW1 macet (14:33-16:00) feeding slc 16:05	4.6		4:34		10/29/2018 4:34
30-Oct-18	24	Operasi Lancar					
31-Oct-18	24	Operasi Lancar					

01-Nov-18	24	Operasi Lancar					
02-Nov-18	24	Operasi Lancar					
03-Nov-18	24	Operasi Lancar					
04-Nov-18	24	Operasi Lancar					
05-Nov-18	24	Operasi Lancar					
06-Nov-18	24	Operasi Lancar					
07-Nov-18	24	Operasi Lancar					
08-Nov-18	24	Operasi Lancar					
09-Nov-18	24	Operasi Lancar					
10-Nov-18	24	Operasi Lancar					
11-Nov-18	24	Operasi Lancar					
12-Nov-18	24	Operasi Lancar					
13-Nov-18	24	Operasi Lancar					
14-Nov-18	24	Operasi Lancar					
15-Nov-18	23	441 KL1 encoder kiln kiln drive problem (21:52-222:50), feeding slc (22:58)	0.9	21:52	22:43	11/15/2018 21:52	11/15/2018 22:43
16-Nov-18	1	441 KL1 encoder kiln drive problem (01:00-...)	22.8	1:00		11/16/2018 1:00	
17-Nov-18	23	441 KL1 encoder kiln drive problem (...-01:06) feeding slc (02:43)	1.1		1:03		11/17/2018 1:03
18-Nov-18	21	441 KL1 encoder kiln drive problem (21:00-23:25)	2.8	21:00	23:46	11/18/2018 21:00	11/18/2018 23:46
19-Nov-18	24	Operasi Lancar					
20-Nov-18	24	Operasi Lancar					
21-Nov-18	24	Operasi Lancar					
22-Nov-18	24	Operasi Lancar					
23-Nov-18	24	Operasi Lancar					
24-Nov-18	24	Operasi Lancar					
25-Nov-18	24	Operasi Lancar					



26-Nov-18	24	Operasi Lancar					
27-Nov-18	24	Operasi Lancar					
28-Nov-18	24	Operasi Lancar					
29-Nov-18	24	Operasi Lancar					
30-Nov-18	24	Operasi Lancar					
01-Dec-18	24	Operasi Lancar					
02-Dec-18	24	Operasi Lancar					
03-Dec-18	24	Operasi Lancar					
04-Dec-18	24	Operasi Lancar					
05-Dec-18	24	Operasi Lancar					
06-Dec-18	24	Operasi Lancar					
07-Dec-18	24	Operasi Lancar					
08-Dec-18	24	Operasi Lancar					
09-Dec-18	24	Operasi Lancar					
10-Dec-18	24	Operasi Lancar					
11-Dec-18	24	Operasi Lancar					
12-Dec-18	24	Operasi Lancar					
13-Dec-18	24	Operasi Lancar					
14-Dec-18	24	Operasi Lancar					
15-Dec-18	24	Operasi Lancar					
16-Dec-18	24	Operasi Lancar					
17-Dec-18	24	Operasi Lancar					
18-Dec-18	19	441 KL1 L02 Tripped (18:49-...)	5.2	18:49		12/18/2018 18:49	
19-Dec-18	22	441 KL1 L02 Tripped (...02:19)feeding slc (03:47)	2.3		2:16		12/19/2018 2:16
20-Dec-18	23	441 KL1 MO3 TT505 A temperatur reducer kiln drive magenta (12:36-13:26) feeding 13:46	0.8	12:36	13:25	12/20/2018 12:36	12/20/2018 13:25

21-Dec-18	24	Operasi Lancar					
22-Dec-18	24	Operasi Lancar					
23-Dec-18	24	Operasi Lancar					
24-Dec-18	24	Operasi Lancar					
25-Dec-18	24	Operasi Lancar					
26-Dec-18	24	Operasi Lancar					
27-Dec-18	24	Operasi Lancar					
28-Dec-18	24	Operasi Lancar					
29-Dec-18	24	Operasi Lancar					
30-Dec-18	24	Operasi Lancar					
31-Dec-18	24	Operasi Lancar					

- Kiln 1 Tahun 2019

Tgl	Running Time (Hrs)	Cause of stop	Downtime	Stop	Start	Stop	Start
01-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					1/1/2019 0:00
02-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
03-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
04-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
05-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
06-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
07-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
08-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
09-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
10-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
11-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
12-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
13-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
14-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
15-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
16-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
17-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
18-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
19-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
20-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					
21-Jan-19	24.00	Operasi Lancar					

22-Jan-19	24.00	Operasi Lancar				
23-Jan-19	24.00	Operasi Lancar				
24-Jan-19	24.00	Operasi Lancar				
25-Jan-19	24.00	Operasi Lancar				
26-Jan-19	24.00	Operasi Lancar				
27-Jan-19	16.28	Perbaiki ducting Ct Raw mill (16.17-...)	7.7	16:17		1/27/2019 16:17
28-Jan-19	0.00	Overhaul	24.0			
29-Jan-19	0.00	Overhaul	24.0			
30-Jan-19	0.00	Overhaul	24.0			
31-Jan-19	0.00	Overhaul	24.0			
01-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
02-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
03-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
04-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
05-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
06-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
07-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
08-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
09-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
10-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
11-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
12-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
13-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
14-Feb-19	0.00	441 KL1 overhaul	24.0			
15-Feb-19	0.00	442 KL1 overhaul	24.0			
16-Feb-19	0.00	443 KL1 overhaul	24.0			

17-Feb-19	0.00	444 KL1 overhaul	24.0			
19-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
20-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
21-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
23-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
24-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
25-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
26-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
27-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
28-Feb-19	24.00	Operasi Lancar	0.0			
01-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
02-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
03-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
04-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
15-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
16-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
18-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-Mar-19	24	Operasi Lancar	0.0			

20-Mar-19	24	Operasi Lancar				
21-Mar-19	24	Operasi Lancar				
22-Mar-19	24	Operasi Lancar				
23-Mar-19	24	Operasi Lancar				
24-Mar-19	24	Operasi Lancar				
25-Mar-19	24	Operasi Lancar				
26-Mar-19	24	Operasi Lancar				
27-Mar-19	24	Operasi Lancar				
29-Mar-19	24	Operasi Lancar				
30-Mar-19	24	Operasi Lancar				
02-Apr-19	24	Operasi Lancar				
03-Apr-19	24	Operasi Lancar				
04-Apr-19	24	Operasi Lancar				
05-Apr-19	24	Operasi Lancar				
06-Apr-19	9	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B ( 08.36-...)	15.5	8:36		4/6/2019 8:36
07-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0			
08-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0			
09-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0			
10-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0			
11-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0			
12-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0			
13-Apr-19	0	441 KL1 perbaikan roll tyre 2B	24.0		23:50	4/13/2019 23:50
14-Apr-19	24	Operasi Lancar				
15-Apr-19	24	Operasi Lancar				
16-Apr-19	24	Operasi Lancar				
18-Apr-19	24	Operasi Lancar				

19-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
20-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
24-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
25-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
26-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
27-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
28-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
29-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
30-Apr-19	24	Operasi Lancar	0.0			
01-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
02-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
03-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
04-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
06-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
13-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
14-May-19	10	Pebaikan 341EP1 F1/B2 yang short (09:53-...)	14.2	9:53		5/14/2019 9:53
16-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			

18-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
20-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
22-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
23-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
24-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
25-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
26-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
27-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
28-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
29-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
30-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
31-May-19	24	Operasi Lancar	0.0			
01-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
02-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
03-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
04-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
06-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-Jun-19	24	Operasi Lancar	0.0			



13-Jun-19	24	Operasi Lancar				
14-Jun-19	24	Operasi Lancar				
15-Jun-19	24	Operasi Lancar				
16-Jun-19	6	441 KL1 pemadaman power ( 06:50-...)	18.2	6:50		6/16/2019 6:50
17-Jun-19			10.0	14:33		6/17/2019 14:33
20-Jun-19	24	Operasi Lancar				
21-Jun-19	24	Operasi Lancar				
22-Jun-19	24	Operasi Lancar				
23-Jun-19	24	Operasi Lancar				
24-Jun-19	24	Operasi Lancar				
25-Jun-19	24	Operasi Lancar				
26-Jun-19	24	Operasi Lancar				
27-Jun-19	24	Operasi Lancar				
28-Jun-19	24	Operasi Lancar				
29-Jun-19	24	Operasi Lancar				
30-Jun-19	24	Operasi Lancar				
01-Jul-19	24	Operasi Lancar				
03-Jul-19	24	Operasi Lancar				
04-Jul-19	24	Operasi Lancar				
05-Jul-19	24	Operasi Lancar				
06-Jul-19	24	Operasi Lancar				
07-Jul-19	24	Operasi Lancar				
08-Jul-19	24	Operasi Lancar				
09-Jul-19	24	Operasi Lancar				
10-Jul-19	24	Operasi Lancar				
11-Jul-19	12	Ducting Whrpg putus (12.09-...)	12.3	12:09		7/11/2019 12:09

12-Jul-19	0	Perbaiki ducting Whrpg	24.0			
13-Jul-19	0	Perbaiki ducting Whrpg	24.0			
14-Jul-19	0	Perbaiki ducting Whrpg	24.0			
15-Jul-19	0	Perbaiki ducting Whrpg	24.0			
16-Jul-19	0	Perbaiki ducting Whrpg	24.0			
18-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
19-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
20-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
21-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
22-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
23-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
24-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
25-Jul-19	0	ER#4 kabel ducting bawah tanah terbakar (00:09 - .....)	24.0	0:09		7/25/2019 0:09
26-Jul-19	0	ER#4, perbaikan kabel ducting bawah tanah terbakar	24.0			
28-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
29-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
30-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
31-Jul-19	24	Operasi Lancar	24.0			
01-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			
02-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			
03-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			
04-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			
05-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			
06-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			
07-Aug-19	24	Operasi Lancar	24.0			

09-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
13-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
14-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
15-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
16-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
18-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
20-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
22-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
23-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
24-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
25-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
26-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
27-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
28-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
29-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
30-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
31-Aug-19	24	Operasi Lancar	0.0			
01-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
02-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
03-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			

04-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
06-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
13-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
14-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
15-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
16-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
18-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
22-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
23-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
24-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
25-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
26-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
27-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
28-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
29-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
30-Sep-19	24	Operasi Lancar	0.0			
01-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
02-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			

03-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
06-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
13-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
14-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
15-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
16-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
18-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
20-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
22-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
23-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
25-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
26-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
27-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
28-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
29-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
30-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			

31-Oct-19	24	Operasi Lancar	0.0			
01-Nov-19	18	481 PW1 buntu & fleksibilitas bocor (18:05-...)	5.9	18:05		11/1/2019 18:05
03-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
04-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
06-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
13-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
14-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
15-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
16-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
18-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
20-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
22-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
23-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
24-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
25-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
26-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			

27-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
28-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
29-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
30-Nov-19	24	Operasi Lancar	0.0			
01-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
02-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
03-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
04-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
05-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
06-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
07-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
08-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
09-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
10-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
11-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
12-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
13-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
14-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
15-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
16-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
17-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
18-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
19-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
20-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
21-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			
22-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0			

23-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
24-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
25-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
26-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
27-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
28-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
29-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
30-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				
31-Dec-19	24	Operasi Lancar	0.0				



**Lampiran E. Rekap *Up Time* dan *Down Time* Peralatan**  
Lampiran E-I Kiln1

KILN 1		
Start	Stop	Durasi Down
1/2/2015 19:46	1/2/2015 20:15	0.48
1/2/2015 21:22	1/3/2015 1:07	3.75
1/6/2015 8:43	1/6/2015 9:14	0.52
1/12/2015 23:04	1/12/2015 23:38	0.57
1/24/2015 22:56	1/25/2015 1:22	2.43
2/2/2015 20:05	2/2/2015 20:30	0.42
2/14/2015 4:20	2/14/2015 5:27	1.12
3/10/2015 4:05	3/10/2015 4:59	0.90
3/28/2015 0:34	3/28/2015 1:01	0.45
4/2/2015 23:07	4/3/2015 0:08	1.02
4/9/2015 9:32	4/10/2015 0:36	15.07
4/25/2015 6:46	4/25/2015 7:38	0.87
5/14/2015 9:34	5/14/2015 13:52	4.30
5/22/2015 8:32	5/22/2015 15:57	7.42
5/26/2015 5:12	5/26/2015 14:52	9.67
5/27/2015 15:39	5/27/2015 16:07	0.47
6/3/2015 0:04	6/3/2015 2:25	2.35
6/26/2015 8:42	6/26/2015 10:50	2.13
7/5/2015 12:56	7/5/2015 14:00	1.07
7/23/2015 14:14	7/23/2015 15:06	0.87
7/26/2015 5:04	8/12/2015 12:13	415.15
8/14/2015 13:10	8/14/2015 13:17	0.12
8/16/2015 10:09	8/16/2015 11:51	1.70
9/6/2015 22:24	9/6/2015 23:15	0.85
9/10/2015 3:00	9/10/2015 7:00	4.00
10/12/2015 8:46	10/12/2015 9:32	0.77
11/3/2015 5:12	11/4/2015 3:49	22.62
11/9/2015 2:47	11/9/2015 6:08	3.35
12/8/2015 9:38	12/8/2015 9:55	0.28
12/14/2015 16:38	12/14/2015 17:15	0.62
12/15/2015 21:07	12/16/2015 1:36	4.48
12/20/2015 4:00	12/21/2015 5:00	25.00
1/5/2016 14:57	1/6/2016 6:15	15.30
1/20/2016 15:10	1/20/2016 16:10	1.00
1/24/2016 10:05	1/24/2016 11:59	1.90
2/2/2016 19:13	2/2/2016 20:08	0.92
2/10/2016 7:45	2/10/2016 16:49	9.07
2/24/2016 20:39	3/4/2016 20:30	215.85
3/12/2016 14:02	3/12/2016 20:02	6.00

KILN 1		
Start	Stop	Durasi Up
1/2/2015 19:46	1/1/2015	43.77
1/2/2015 21:22	1/2/2015 20:15	1.12
1/6/2015 8:43	1/3/2015 1:07	79.60
1/12/2015 23:04	1/6/2015 9:14	157.83
1/24/2015 22:56	1/12/2015 23:38	287.30
2/2/2015 20:05	1/25/2015 1:22	210.72
2/14/2015 4:20	2/2/2015 20:30	271.83
3/10/2015 4:05	2/14/2015 5:27	574.63
3/28/2015 0:34	3/10/2015 4:59	427.58
4/2/2015 23:07	3/28/2015 1:01	142.10
4/9/2015 9:32	4/3/2015 0:08	153.40
4/25/2015 6:46	4/10/2015 0:36	366.17
5/14/2015 9:34	4/25/2015 7:38	457.93
5/22/2015 8:32	5/14/2015 13:52	186.67
5/26/2015 5:12	5/22/2015 15:57	85.25
5/27/2015 15:39	5/26/2015 14:52	24.78
6/3/2015 0:04	5/27/2015 16:07	151.95
6/26/2015 8:42	6/3/2015 2:25	558.28
7/5/2015 12:56	6/26/2015 10:50	218.10
7/23/2015 14:14	7/5/2015 14:00	432.23
7/26/2015 5:04	7/23/2015 15:06	61.97
8/14/2015 13:10	8/12/2015 12:13	48.95
8/16/2015 10:09	8/14/2015 13:17	44.87
9/6/2015 22:24	8/16/2015 11:51	514.55
9/10/2015 3:00	9/6/2015 23:15	75.75
10/12/2015 8:46	9/10/2015 7:00	769.77
11/3/2015 5:12	10/12/2015 9:32	523.67
11/9/2015 2:47	11/4/2015 3:49	118.97
12/8/2015 9:38	11/9/2015 6:08	699.50
12/14/2015 16:38	12/8/2015 9:55	150.72
12/15/2015 21:07	12/14/2015 17:15	27.87
12/20/2015 4:00	12/16/2015 1:36	98.40
1/5/2016 14:57	12/21/2015 5:00	369.95
1/20/2016 15:10	1/6/2016 6:15	344.92
1/24/2016 10:05	1/20/2016 16:10	89.92
2/2/2016 19:13	1/24/2016 11:59	223.23
2/10/2016 7:45	2/2/2016 20:08	179.62
2/24/2016 20:39	2/10/2016 16:49	339.83
3/12/2016 14:02	3/4/2016 20:30	185.53

3/22/2016 7:39	3/22/2016 21:46	14.12
4/9/2016 1:16	4/9/2016 6:10	4.90
4/25/2016 11:51	4/26/2016 3:27	15.60
4/27/2016 19:27	5/2/2016 19:06	119.65
5/10/2016 2:50	5/10/2016 12:06	9.27
5/22/2016 19:13	5/22/2016 21:59	2.77
5/30/2016 19:13	6/1/2016 8:20	37.12
6/14/2016 18:01	6/14/2016 18:22	0.35
6/21/2016 11:04	6/21/2016 11:48	0.73
6/23/2016 23:44	6/24/2016 1:02	1.30
8/9/2016 7:06	8/9/2016 20:50	13.73
8/15/2016 9:20	8/16/2016 23:20	38.00
8/17/2016 2:15	8/17/2016 18:40	16.42
8/22/2016 17:28	8/22/2016 17:49	0.35
9/18/2016 18:05	10/5/2016 21:01	410.93
10/6/2016 8:22	10/6/2016 10:17	1.92
10/21/2016 16:20	10/21/2016 19:26	3.10
11/7/2016 3:59	11/7/2016 6:54	2.92
11/8/2016 8:17	11/13/2016 8:43	120.43
11/25/2016 18:50	11/25/2016 20:13	1.38
12/29/2016 15:11	12/30/2016 7:03	15.87
1/12/2017 14:46	1/12/2017 20:29	5.72
1/17/2017 7:30	1/17/2017 8:43	1.22
2/1/2017 6:02	2/2/2017 2:12	20.17
3/1/2017 14:55	3/1/2017 16:26	1.52
3/13/2017 14:19	3/13/2017 15:15	0.93
3/20/2017 11:08	3/20/2017 20:36	9.47
4/15/2017 13:05	4/15/2017 13:57	0.87
4/17/2017 2:48	4/18/2017 5:27	26.65
4/19/2017 21:23	4/20/2017 3:37	6.23
5/8/2017 8:02	5/8/2017 17:24	9.37
5/16/2017 9:31	5/16/2017 10:26	0.92
7/19/2017 8:06	7/21/2017 13:24	53.30
7/24/2017 16:07	7/24/2017 17:10	1.05
8/4/2017 5:32	8/8/2017 20:35	111.05
8/13/2017 6:30	8/13/2017 8:37	2.12
8/15/2017 8:25	8/15/2017 9:41	1.27
9/2/2017 0:42	9/2/2017 5:42	5.00
9/4/2017 8:28	9/5/2017 0:23	15.92
9/8/2017 9:43	9/8/2017 10:14	0.52
9/13/2017 12:38	9/13/2017 14:59	2.35
9/13/2017 21:40	9/22/2017 15:58	210.30
9/25/2017 17:25	9/26/2017 2:55	9.50
10/1/2017 12:35	10/1/2017 15:23	2.80

3/22/2016 7:39	3/12/2016 20:02	227.62
4/9/2016 1:16	3/22/2016 21:46	411.50
4/25/2016 11:51	4/9/2016 6:10	389.68
4/27/2016 19:27	4/26/2016 3:27	40.00
5/10/2016 2:50	5/2/2016 19:06	175.73
5/22/2016 19:13	5/10/2016 12:06	295.12
5/30/2016 19:13	5/22/2016 21:59	189.23
6/14/2016 18:01	6/1/2016 8:20	321.68
6/21/2016 11:04	6/14/2016 18:22	160.70
6/23/2016 23:44	6/21/2016 11:48	59.93
8/9/2016 7:06	6/24/2016 1:02	1110.07
8/15/2016 9:20	8/9/2016 20:50	132.50
8/17/2016 2:15	8/16/2016 23:20	2.92
8/22/2016 17:28	8/17/2016 18:40	118.80
9/18/2016 18:05	8/22/2016 17:49	648.27
10/6/2016 8:22	10/5/2016 21:01	11.35
10/21/2016 16:20	10/6/2016 10:17	366.05
11/7/2016 3:59	10/21/2016 19:26	392.55
11/8/2016 8:17	11/7/2016 6:54	25.38
11/25/2016 18:50	11/13/2016 8:43	298.12
12/29/2016 15:11	11/25/2016 20:13	810.97
1/12/2017 14:46	12/30/2016 7:03	319.72
1/17/2017 7:30	1/12/2017 20:29	107.02
2/1/2017 6:02	1/17/2017 8:43	357.32
3/1/2017 14:55	2/2/2017 2:12	660.72
3/13/2017 14:19	3/1/2017 16:26	285.88
3/20/2017 11:08	3/13/2017 15:15	163.88
4/15/2017 13:05	3/20/2017 20:36	616.48
4/17/2017 2:48	4/15/2017 13:57	36.85
4/19/2017 21:23	4/18/2017 5:27	39.93
5/8/2017 8:02	4/20/2017 3:37	436.42
5/16/2017 9:31	5/8/2017 17:24	184.12
7/19/2017 8:06	5/16/2017 10:26	1533.67
7/24/2017 16:07	7/21/2017 13:24	74.72
8/4/2017 5:32	7/24/2017 17:10	252.37
8/13/2017 6:30	8/8/2017 20:35	105.92
8/15/2017 8:25	8/13/2017 8:37	47.80
9/2/2017 0:42	8/15/2017 9:41	423.02
9/4/2017 8:28	9/2/2017 5:42	50.77
9/8/2017 9:43	9/5/2017 0:23	81.33
9/13/2017 12:38	9/8/2017 10:14	122.40
9/13/2017 21:40	9/13/2017 14:59	6.68
9/25/2017 17:25	9/22/2017 15:58	73.45
10/1/2017 12:35	9/26/2017 2:55	129.67

10/27/2017 17:17	10/27/2017 18:21	1.07
10/30/2017 9:47	11/1/2017 10:28	48.68
11/25/2017 1:03	11/25/2017 3:17	2.23
1/20/2018 14:07	1/20/2018 15:04	0.95
1/31/2018 15:00	1/31/2018 16:27	1.45
2/15/2018 0:51	2/15/2018 10:04	9.22
3/1/2018 17:40	3/2/2018 10:57	17.28
3/4/2018 21:46	3/30/2018 14:30	616.73
3/31/2018 8:27	4/5/2018 19:51	131.40
4/6/2018 0:56	4/6/2018 6:53	5.95
4/12/2018 18:18	4/13/2018 8:10	13.87
4/14/2018 7:30	4/14/2018 8:19	0.82
4/18/2018 1:41	4/18/2018 8:08	6.45
6/3/2018 17:22	6/4/2018 4:11	10.82
7/22/2018 12:19	7/22/2018 13:22	1.05
7/22/2018 16:24	7/24/2018 6:53	38.48
7/30/2018 18:50	8/1/2018 10:46	39.93
8/5/2018 15:04	8/12/2018 10:16	163.20
8/22/2018 9:34	8/22/2018 17:02	7.47
9/17/2018 10:15	9/17/2018 10:56	0.68
9/17/2018 13:51	9/17/2018 19:52	6.02
10/4/2018 21:30	10/6/2018 4:37	31.12
10/6/2018 8:00	10/8/2018 13:35	53.58
10/10/2018 9:40	10/10/2018 10:09	0.48
10/28/2018 8:15	10/29/2018 4:34	20.32
11/15/2018 21:52	11/15/2018 22:43	0.85
11/16/2018 1:00	11/17/2018 1:03	24.05
11/18/2018 21:00	11/18/2018 23:46	2.77
12/18/2018 18:49	12/19/2018 2:16	7.45
12/20/2018 12:36	12/20/2018 13:25	0.82
1/27/2019 16:17	2/18/2019 20:12	531.92
2/22/2019 12:23	2/22/2019 22:59	10.60
3/6/2019 12:26	3/6/2019 20:10	7.73
3/13/2019 14:17	3/13/2019 15:06	0.82
3/14/2019 5:02	3/14/2019 6:10	1.13
3/28/2019 11:45	3/28/2019 12:46	1.02
3/31/2019 11:54	3/31/2019 19:49	7.92
4/1/2019 3:35	4/1/2019 11:24	7.82
4/6/2019 8:36	4/13/2019 23:50	183.23
4/17/2019 9:30	4/17/2019 10:17	0.78
4/22/2019 10:00	4/22/2019 17:14	7.23
4/23/2019 15:45	4/23/2019 16:47	1.03
5/14/2019 9:53	5/15/2019 3:47	17.90
6/16/2019 6:50	6/17/2019 7:30	24.67

10/27/2017 17:17	10/1/2017 15:23	625.90
10/30/2017 9:47	10/27/2017 18:21	63.43
11/25/2017 1:03	11/1/2017 10:28	566.58
1/20/2018 14:07	11/25/2017 3:17	1354.83
1/31/2018 15:00	1/20/2018 15:04	263.93
2/15/2018 0:51	1/31/2018 16:27	344.40
3/1/2018 17:40	2/15/2018 10:04	343.60
3/4/2018 21:46	3/2/2018 10:57	58.82
3/31/2018 8:27	3/30/2018 14:30	17.95
4/6/2018 0:56	4/5/2018 19:51	5.08
4/12/2018 18:18	4/6/2018 6:53	155.42
4/14/2018 7:30	4/13/2018 8:10	23.33
4/18/2018 1:41	4/14/2018 8:19	89.37
6/3/2018 17:22	4/18/2018 8:08	1113.23
7/22/2018 12:19	6/4/2018 4:11	1160.13
7/22/2018 16:24	7/22/2018 13:22	3.03
7/30/2018 18:50	7/24/2018 6:53	155.95
8/5/2018 15:04	8/1/2018 10:46	100.30
8/22/2018 9:34	8/12/2018 10:16	239.30
9/17/2018 10:15	8/22/2018 17:02	617.22
9/17/2018 13:51	9/17/2018 10:56	2.92
10/4/2018 21:30	9/17/2018 19:52	409.63
10/6/2018 8:00	10/6/2018 4:37	3.38
10/10/2018 9:40	10/8/2018 13:35	44.08
10/28/2018 8:15	10/10/2018 10:09	430.10
11/15/2018 21:52	10/29/2018 4:34	425.30
11/16/2018 1:00	11/15/2018 22:43	2.28
11/18/2018 21:00	11/17/2018 1:03	43.95
12/18/2018 18:49	11/18/2018 23:46	715.05
12/20/2018 12:36	12/19/2018 2:16	34.33
1/27/2019 16:17	12/20/2018 13:25	914.87
2/22/2019 12:23	2/18/2019 20:12	88.18
3/6/2019 12:26	2/22/2019 22:59	277.45
3/13/2019 14:17	3/6/2019 20:10	162.12
3/14/2019 5:02	3/13/2019 15:06	13.93
3/28/2019 11:45	3/14/2019 6:10	341.58
3/31/2019 11:54	3/28/2019 12:46	71.13
4/1/2019 3:35	3/31/2019 19:49	7.77
4/6/2019 8:36	4/1/2019 11:24	117.20
4/17/2019 9:30	4/13/2019 23:50	81.67
4/22/2019 10:00	4/17/2019 10:17	119.72
4/23/2019 15:45	4/22/2019 17:14	22.52
5/14/2019 9:53	4/23/2019 16:47	497.10
6/16/2019 6:50	5/15/2019 3:47	771.05

6/17/2019 14:33	6/18/2019 9:49	19.27	6/17/2019 14:33	6/17/2019 7:30	7.05
6/19/2019 4:35	6/19/2019 8:21	3.77	6/19/2019 4:35	6/18/2019 9:49	18.77
7/2/2019 13:10	7/2/2019 14:50	1.67	7/2/2019 13:10	6/19/2019 8:21	316.82
7/11/2019 12:09	7/17/2019 14:37	146.47	7/11/2019 12:09	7/2/2019 14:50	213.32
7/25/2019 0:09	7/27/2019 11:58	59.82	7/25/2019 0:09	7/17/2019 14:37	177.53
8/8/2019 9:26	8/8/2019 12:20	2.90	8/8/2019 9:26	7/27/2019 11:58	285.47
9/11/2019 9:31	9/11/2019 21:25	11.90	9/11/2019 9:31	8/8/2019 12:20	813.18
9/12/2019 9:21	9/12/2019 13:00	3.65	9/12/2019 9:21	9/11/2019 21:25	11.93
9/20/2019 17:00	9/20/2019 20:12	3.20	9/20/2019 17:00	9/12/2019 13:00	196.00
10/4/2019 8:34	10/4/2019 9:20	0.77	10/4/2019 8:34	9/20/2019 20:12	324.37
10/24/2019 11:26	10/24/2019 14:03	2.62	10/24/2019 11:26	10/4/2019 9:20	482.10
11/1/2019 18:05	11/2/2019 2:50	8.75	11/1/2019 18:05	10/24/2019 14:03	196.03
12/31/2019 23:59	(blank)		12/31/2019 23:59	11/2/2019 2:50	1437.15

### Lampiran E-II Kiln2

KILN 2			KILN 2		
Start	Stop	Durasi Down	Start	Stop	Durasi Up
1/5/2015 15:40	1/5/2015 20:32	4.87	1/5/2015 15:40	1/1/2015	111.67
1/6/2015 8:40	1/6/2015 9:04	0.40	1/6/2015 8:40	1/5/2015 20:32	12.13
1/31/2015 22:50	1/31/2015 23:12	0.37	1/31/2015 22:50	1/6/2015 9:04	613.77
2/2/2015 20:05	2/2/2015 20:23	0.30	2/2/2015 20:05	1/31/2015 23:12	44.88
2/6/2015 14:48	2/7/2015 5:22	14.57	2/6/2015 14:48	2/2/2015 20:23	90.42
2/15/2015 18:58	2/15/2015 19:16	0.30	2/15/2015 18:58	2/7/2015 5:22	205.60
2/16/2015 17:49	2/16/2015 18:16	0.45	2/16/2015 17:49	2/15/2015 19:16	22.55
4/1/2015 8:31	4/1/2015 16:58	8.45	4/1/2015 8:31	2/16/2015 18:16	1046.25
4/2/2015 23:07	4/3/2015 1:00	1.88	4/2/2015 23:07	4/1/2015 16:58	30.15
4/12/2015 1:54	4/12/2015 17:42	15.80	4/12/2015 1:54	4/3/2015 1:00	216.90
4/13/2015 10:30	4/13/2015 21:34	11.07	4/13/2015 10:30	4/12/2015 17:42	16.80
4/14/2015 2:53	4/14/2015 5:08	2.25	4/14/2015 2:53	4/13/2015 21:34	5.32
4/15/2015 13:16	4/17/2015 7:50	42.57	4/15/2015 13:16	4/14/2015 5:08	32.13
4/29/2015 11:00	5/11/2015 12:51	289.85	4/29/2015 11:00	4/17/2015 7:50	291.17
5/26/2015 10:08	5/26/2015 18:06	7.97	5/26/2015 10:08	5/11/2015 12:51	357.28
7/30/2015 17:29	7/30/2015 17:49	0.33	7/30/2015 17:29	5/26/2015 18:06	1559.38
8/9/2015 0:42	8/10/2015 11:41	34.98	8/9/2015 0:42	7/30/2015 17:49	222.88
8/14/2015 8:52	8/14/2015 10:42	1.83	8/14/2015 8:52	8/10/2015 11:41	93.18
8/15/2015 10:45	8/15/2015 14:32	3.78	8/15/2015 10:45	8/14/2015 10:42	24.05
8/18/2015	8/18/2015 2:37	2.62	8/18/2015	8/15/2015 14:32	57.47
8/31/2015 2:16	8/31/2015 3:46	1.50	8/31/2015 2:16	8/18/2015 2:37	311.65
9/2/2015 4:26	9/2/2015 6:03	1.62	9/2/2015 4:26	8/31/2015 3:46	48.67
9/6/2015 5:17	9/6/2015 5:39	0.37	9/6/2015 5:17	9/2/2015 6:03	95.23
9/9/2015 4:24	9/9/2015 4:51	0.45	9/9/2015 4:24	9/6/2015 5:39	70.75
9/20/2015 10:01	9/20/2015 12:50	2.82	9/20/2015 10:01	9/9/2015 4:51	269.17
9/22/2015 22:17	9/22/2015 22:36	0.32	9/22/2015 22:17	9/20/2015 12:50	57.45
10/8/2015 18:54	10/8/2015 22:53	3.98	10/8/2015 18:54	9/22/2015 22:36	380.30
10/12/2015 9:30	10/12/2015 11:16	1.77	10/12/2015 9:30	10/8/2015 22:53	82.62

10/15/2015 17:31	10/15/2015 18:55	1.40	10/15/2015 17:31	10/12/2015 11:16	78.25
10/17/2015 9:58	10/18/2015 7:35	21.62	10/17/2015 9:58	10/15/2015 18:55	39.05
10/22/2015 13:37	10/22/2015 17:26	3.82	10/22/2015 13:37	10/18/2015 7:35	102.03
11/2/2015 23:34	11/3/2015 1:09	1.58	11/2/2015 23:34	10/22/2015 17:26	270.13
11/5/2015 22:19	11/6/2015 1:19	3.00	11/5/2015 22:19	11/3/2015 1:09	69.17
11/8/2015 4:30	11/8/2015 11:56	7.43	11/8/2015 4:30	11/6/2015 1:19	51.18
12/7/2015 19:00	12/7/2015 20:44	1.73	12/7/2015 19:00	11/8/2015 11:56	703.07
12/8/2015 9:20	12/8/2015 13:38	4.30	12/8/2015 9:20	12/7/2015 20:44	12.60
12/9/2015 5:10	12/9/2015 7:16	2.10	12/9/2015 5:10	12/8/2015 13:38	15.53
12/10/2015 14:18	12/10/2015 16:50	2.53	12/10/2015 14:18	12/9/2015 7:16	31.03
12/17/2015 21:07	12/18/2015 0:38	3.52	12/17/2015 21:07	12/10/2015 16:50	172.28
12/22/2015 4:00	12/23/2015 4:59	24.98	12/22/2015 4:00	12/18/2015 0:38	99.37
1/3/2016 17:51	1/18/2016 20:33	362.70	1/3/2016 17:51	12/23/2015 4:59	276.87
1/20/2016 14:25	1/20/2016 16:41	2.27	1/20/2016 14:25	1/18/2016 20:33	41.87
2/22/2016 1:45	2/22/2016 3:33	1.80	2/22/2016 1:45	1/20/2016 16:41	777.07
2/28/2016 9:16	2/28/2016 11:15	1.98	2/28/2016 9:16	2/22/2016 3:33	149.72
2/28/2016 11:35	2/28/2016 13:06	1.52	2/28/2016 11:35	2/28/2016 11:15	0.33
2/28/2016 16:18	2/28/2016 19:08	2.83	2/28/2016 16:18	2/28/2016 13:06	3.20
2/28/2016 22:09	2/29/2016 0:58	2.82	2/28/2016 22:09	2/28/2016 19:08	3.02
2/29/2016 19:27	3/1/2016 3:13	7.77	2/29/2016 19:27	2/29/2016 0:58	18.48
3/30/2016 22:03	3/30/2016 22:24	0.35	3/30/2016 22:03	3/1/2016 3:13	714.83
4/12/2016 7:41	4/12/2016 21:19	13.63	4/12/2016 7:41	3/30/2016 22:24	297.28
4/17/2016 10:51	4/17/2016 16:30	5.65	4/17/2016 10:51	4/12/2016 21:19	109.53
4/21/2016 10:01	4/21/2016 11:31	1.50	4/21/2016 10:01	4/17/2016 16:30	89.52
4/25/2016 10:10	4/26/2016 0:58	14.80	4/25/2016 10:10	4/21/2016 11:31	94.65
5/2/2016 11:35	5/2/2016 23:53	12.30	5/2/2016 11:35	4/26/2016 0:58	154.62
5/9/2016 23:04	5/10/2016 2:23	3.32	5/9/2016 23:04	5/2/2016 23:53	167.18
5/30/2016 20:30	6/1/2016 8:20	35.83	5/30/2016 20:30	5/10/2016 2:23	498.12
6/19/2016 8:14	6/19/2016 9:50	1.60	6/19/2016 8:14	6/1/2016 8:20	431.90
6/20/2016 6:00	6/20/2016 9:20	3.33	6/20/2016 6:00	6/19/2016 9:50	20.17
7/2/2016 11:08	7/2/2016 11:37	0.48	7/2/2016 11:08	6/20/2016 9:20	289.80
7/13/2016 11:53	7/13/2016 15:26	3.55	7/13/2016 11:53	7/2/2016 11:37	264.27
7/14/2016 15:50	7/14/2016 17:45	1.92	7/14/2016 15:50	7/13/2016 15:26	24.40
7/16/2016 15:28	7/16/2016 16:46	1.30	7/16/2016 15:28	7/14/2016 17:45	45.72
7/17/2016 14:40	7/17/2016 15:58	1.30	7/17/2016 14:40	7/16/2016 16:46	21.90
7/18/2016 6:50	7/18/2016 9:12	2.37	7/18/2016 6:50	7/17/2016 15:58	14.87
7/19/2016 1:31	7/19/2016 13:07	11.60	7/19/2016 1:31	7/18/2016 9:12	16.32
7/21/2016 14:40	7/21/2016 15:18	0.63	7/21/2016 14:40	7/19/2016 13:07	49.55
8/3/2016 10:28	8/3/2016 10:46	0.30	8/3/2016 10:28	7/21/2016 15:18	307.17
8/25/2016 10:43	8/25/2016 11:00	0.28	8/25/2016 10:43	8/3/2016 10:46	527.95
8/26/2016 8:15	8/27/2016 11:21	27.10	8/26/2016 8:15	8/25/2016 11:00	21.25
9/21/2016 9:51	9/21/2016 10:22	0.52	9/21/2016 9:51	8/27/2016 11:21	598.50
9/25/2016 4:04	9/26/2016 10:28	30.40	9/25/2016 4:04	9/21/2016 10:22	89.70
9/28/2016 10:45	9/28/2016 23:12	12.45	9/28/2016 10:45	9/26/2016 10:28	48.28
10/8/2016 15:27	10/8/2016 15:48	0.35	10/8/2016 15:27	9/28/2016 23:12	232.25
10/19/2016 23:11	10/21/2016 3:19	28.13	10/19/2016 23:11	10/8/2016 15:48	271.38
10/28/2016 15:16	10/28/2016 17:20	2.07	10/28/2016 15:16	10/21/2016 3:19	179.95

10/31/2016 8:52	10/31/2016 10:08	1.27	10/31/2016 8:52	10/28/2016 17:20	63.53
11/3/2016 20:13	11/3/2016 21:28	1.25	11/3/2016 20:13	10/31/2016 10:08	82.08
11/10/2016 20:07	11/18/2016 9:58	181.85	11/10/2016 20:07	11/3/2016 21:28	166.65
12/6/2016 3:25	12/6/2016 5:12	1.78	12/6/2016 3:25	11/18/2016 9:58	425.45
1/10/2017 17:45	1/11/2017 13:49	20.07	1/10/2017 17:45	12/6/2016 5:12	852.55
1/17/2017 4:04	1/24/2017 17:00	180.93	1/17/2017 4:04	1/11/2017 13:49	134.25
1/30/2017 20:48	1/30/2017 23:39	2.85	1/30/2017 20:48	1/24/2017 17:00	147.80
1/31/2017 2:55	1/31/2017 4:05	1.17	1/31/2017 2:55	1/30/2017 23:39	3.27
2/4/2017 22:18	2/4/2017 22:46	0.47	2/4/2017 22:18	1/31/2017 4:05	114.22
2/11/2017 3:55	2/11/2017 4:37	0.70	2/11/2017 3:55	2/4/2017 22:46	149.15
2/19/2017 20:26	2/19/2017 21:43	1.28	2/19/2017 20:26	2/11/2017 4:37	207.82
2/25/2017 8:05	2/25/2017 9:05	1.00	2/25/2017 8:05	2/19/2017 21:43	130.37
3/9/2017 14:17	3/9/2017 19:05	4.80	3/9/2017 14:17	2/25/2017 9:05	293.20
4/2/2017 23:00	4/2/2017 23:56	0.93	4/2/2017 23:00	3/9/2017 19:05	579.92
4/3/2017 0:55	4/5/2017 22:10	69.25	4/3/2017 0:55	4/2/2017 23:56	0.98
4/11/2017 9:20	4/11/2017 11:36	2.27	4/11/2017 9:20	4/5/2017 22:10	131.17
4/25/2017 22:49	4/25/2017 23:46	0.95	4/25/2017 22:49	4/11/2017 11:36	347.22
4/29/2017 6:50	4/29/2017 8:12	1.37	4/29/2017 6:50	4/25/2017 23:46	79.07
5/7/2017 18:35	5/25/2017 20:41	434.10	5/7/2017 18:35	4/29/2017 8:12	202.38
5/28/2017 2:40	5/28/2017 13:19	10.65	5/28/2017 2:40	5/25/2017 20:41	53.98
5/29/2017 13:53	5/29/2017 14:25	0.53	5/29/2017 13:53	5/28/2017 13:19	24.57
6/1/2017 21:29	6/1/2017 22:35	1.10	6/1/2017 21:29	5/29/2017 14:25	79.07
6/10/2017 4:46	6/10/2017 5:52	1.10	6/10/2017 4:46	6/1/2017 22:35	198.18
7/9/2017 23:10	7/19/2017 3:50	220.67	7/9/2017 23:10	6/10/2017 5:52	713.30
7/19/2017 7:10	7/19/2017 10:10	3.00	7/19/2017 7:10	7/19/2017 3:50	3.33
7/19/2017 11:45	7/20/2017 8:54	21.15	7/19/2017 11:45	7/19/2017 10:10	1.58
7/22/2017 3:16	7/22/2017 4:05	0.82	7/22/2017 3:16	7/20/2017 8:54	42.37
7/22/2017 4:35	7/22/2017 5:07	0.53	7/22/2017 4:35	7/22/2017 4:05	0.50
7/22/2017 6:35	7/22/2017 7:48	1.22	7/22/2017 6:35	7/22/2017 5:07	1.47
7/22/2017 13:20	7/22/2017 16:00	2.67	7/22/2017 13:20	7/22/2017 7:48	5.53
7/23/2017 12:20	7/23/2017 12:51	0.52	7/23/2017 12:20	7/22/2017 16:00	20.33
7/31/2017 11:10	7/31/2017 12:10	1.00	7/31/2017 11:10	7/23/2017 12:51	190.32
8/4/2017 5:40	8/4/2017 9:12	3.53	8/4/2017 5:40	7/31/2017 12:10	89.50
8/17/2017 17:53	8/17/2017 18:48	0.92	8/17/2017 17:53	8/4/2017 9:12	320.68
8/31/2017 16:54	8/31/2017 17:37	0.72	8/31/2017 16:54	8/17/2017 18:48	334.10
9/1/2017 7:32	9/1/2017 8:16	0.73	9/1/2017 7:32	8/31/2017 17:37	13.92
9/6/2017 0:35	9/6/2017 8:06	7.52	9/6/2017 0:35	9/1/2017 8:16	112.32
10/12/2017 7:46	10/12/2017 11:35	3.82	10/12/2017 7:46	9/6/2017 8:06	863.67
10/17/2017 23:31	10/18/2017 0:17	0.77	10/17/2017 23:31	10/12/2017 11:35	131.93
10/23/2017 10:14	10/23/2017 11:14	1.00	10/23/2017 10:14	10/18/2017 0:17	129.95
11/18/2017 2:56	11/18/2017 5:28	2.53	11/18/2017 2:56	10/23/2017 11:14	615.70
11/24/2017 17:02	11/25/2017 23:46	30.73	11/24/2017 17:02	11/18/2017 5:28	155.57
11/26/2017 8:32	11/26/2017 18:39	10.12	11/26/2017 8:32	11/25/2017 23:46	8.77
12/6/2017 22:01	12/6/2017 23:32	1.52	12/6/2017 22:01	11/26/2017 18:39	243.37
12/7/2017 19:48	12/7/2017 20:25	0.62	12/7/2017 19:48	12/6/2017 23:32	20.27
12/31/2017 16:30	12/31/2017 18:33	2.05	12/31/2017 16:30	12/7/2017 20:25	572.08
1/4/2018 5:20	1/5/2018 19:45	38.42	1/4/2018 5:20	12/31/2017 18:33	82.78

2/13/2018 7:24	2/13/2018 8:33	1.15	2/13/2018 7:24	1/5/2018 19:45	923.65
2/25/2018 4:45	2/25/2018 5:47	1.03	2/25/2018 4:45	2/13/2018 8:33	284.20
2/28/2018 8:22	3/1/2018 19:14	34.87	2/28/2018 8:22	2/25/2018 5:47	74.58
3/25/2018 5:52	3/26/2018 5:07	23.25	3/25/2018 5:52	3/1/2018 19:14	562.63
4/11/2018 14:24	4/11/2018 15:21	0.95	4/11/2018 14:24	3/26/2018 5:07	393.28
4/18/2018 17:03	4/19/2018 1:06	8.05	4/18/2018 17:03	4/11/2018 15:21	169.70
4/29/2018 6:45	4/29/2018 19:12	12.45	4/29/2018 6:45	4/19/2018 1:06	245.65
5/7/2018 9:31	5/7/2018 12:39	3.13	5/7/2018 9:31	4/29/2018 19:12	182.32
5/23/2018 19:19	6/11/2018 1:36	438.28	5/23/2018 19:19	5/7/2018 12:39	390.67
6/22/2018 10:04	6/22/2018 12:37	2.55	6/22/2018 10:04	6/11/2018 1:36	272.47
8/10/2018 8:45	8/11/2018 4:19	19.57	8/10/2018 8:45	6/22/2018 12:37	1172.13
8/17/2018 0:32	8/17/2018 0:56	0.40	8/17/2018 0:32	8/11/2018 4:19	140.22
8/23/2018 7:30	8/23/2018 10:49	3.32	8/23/2018 7:30	8/17/2018 0:56	150.57
8/27/2018 9:00	8/27/2018 13:39	4.65	8/27/2018 9:00	8/23/2018 10:49	94.18
9/28/2018 17:08	9/30/2018 6:57	37.82	9/28/2018 17:08	8/27/2018 13:39	771.48
10/10/2018 16:32	10/10/2018 18:14	1.70	10/10/2018 16:32	9/30/2018 6:57	249.58
10/17/2018 6:45	10/17/2018 10:08	3.38	10/17/2018 6:45	10/10/2018 18:14	156.52
10/19/2018 10:06	10/19/2018 17:50	7.73	10/19/2018 10:06	10/17/2018 10:08	47.97
10/22/2018 7:49	10/22/2018 13:22	5.55	10/22/2018 7:49	10/19/2018 17:50	61.98
11/6/2018 14:57	11/6/2018 16:53	1.93	11/6/2018 14:57	10/22/2018 13:22	361.58
12/11/2018 18:20	12/11/2018 23:23	5.05	12/11/2018 18:20	11/6/2018 16:53	841.45
12/12/2018 3:02	12/12/2018 3:53	0.85	12/12/2018 3:02	12/11/2018 23:23	3.65
12/18/2018 12:10	12/18/2018 13:07	0.95	12/18/2018 12:10	12/12/2018 3:53	152.28
1/6/2019 21:40	1/6/2019 22:28	0.80	1/6/2019 21:40	12/18/2018 13:07	464.55
1/31/2019 16:00	1/31/2019 16:42	0.70	1/31/2019 16:00	1/6/2019 22:28	593.53
2/1/2019 23:28	2/2/2019 19:57	20.48	2/1/2019 23:28	1/31/2019 16:42	30.77
2/6/2019 10:30	2/6/2019 15:18	4.80	2/6/2019 10:30	2/2/2019 19:57	86.55
2/26/2019 8:55	2/27/2019 4:16	19.35	2/26/2019 8:55	2/6/2019 15:18	473.62
3/1/2019 6:28	3/1/2019 15:18	8.83	3/1/2019 6:28	2/27/2019 4:16	50.20
3/5/2019 22:05	3/6/2019 0:16	2.18	3/5/2019 22:05	3/1/2019 15:18	102.78
3/10/2019 1:30	3/10/2019 11:55	10.42	3/10/2019 1:30	3/6/2019 0:16	97.23
3/11/2019 10:00	3/11/2019 12:19	2.32	3/11/2019 10:00	3/10/2019 11:55	22.08
3/15/2019 22:53	3/15/2019 23:32	0.65	3/15/2019 22:53	3/11/2019 12:19	106.57
3/16/2019 1:22	3/16/2019 4:01	2.65	3/16/2019 1:22	3/15/2019 23:32	1.83
4/15/2019 14:13	4/15/2019 17:18	3.08	4/15/2019 14:13	3/16/2019 4:01	730.20
4/18/2019 7:39	4/19/2019 6:18	22.65	4/18/2019 7:39	4/15/2019 17:18	62.35
4/21/2019 7:10	4/21/2019 10:29	3.32	4/21/2019 7:10	4/19/2019 6:18	48.87
4/22/2019 10:10	4/23/2019 11:35	25.42	4/22/2019 10:10	4/21/2019 10:29	23.68
5/7/2019 12:53	5/7/2019 13:44	0.85	5/7/2019 12:53	4/23/2019 11:35	337.30
5/9/2019 22:18	5/10/2019 10:40	12.37	5/9/2019 22:18	5/7/2019 13:44	56.57
6/13/2019 11:20	7/17/2019 2:51	807.52	6/13/2019 11:20	5/10/2019 10:40	816.67
7/31/2019 0:50	8/2/2019 6:30	53.67	7/31/2019 0:50	7/17/2019 2:51	333.98
9/21/2019 22:47	9/21/2019 23:32	0.75	9/21/2019 22:47	8/2/2019 6:30	1216.28
9/22/2019 3:00	9/22/2019 19:57	16.95	9/22/2019 3:00	9/21/2019 23:32	3.47
10/5/2019 13:53	10/5/2019 19:15	5.37	10/5/2019 13:53	9/22/2019 19:57	305.93
10/24/2019 8:00	10/24/2019 17:27	9.45	10/24/2019 8:00	10/5/2019 19:15	444.75
11/24/2019 0:07	11/26/2019 19:19	67.20	11/24/2019 0:07	10/24/2019 17:27	726.67

12/9/2019 8:57	12/9/2019 9:27	0.50	12/9/2019 8:57	11/26/2019 19:19	301.63
12/23/2019 3:55	12/23/2019 17:22	13.45	12/23/2019 3:55	12/9/2019 9:27	330.47
12/31/2019 14:08	12/31/2019 16:30	2.37	12/31/2019 14:08	12/23/2019 17:22	188.77
12/31/2019 23:59			12/31/2019 23:59	12/31/2019 16:30	7.48

### Lampiran E-III Kiln3

KILN 3		
Start	Stop	Durasi Down
1/19/2015 4:32	1/19/2015 11:08	6.60
2/2/2015 9:30	2/2/2015 10:40	1.17
3/19/2015 12:50	3/19/2015 20:45	7.92
3/19/2015 20:46	3/20/2015 18:42	21.93
3/30/2015 10:20	4/7/2015 16:57	198.62
4/9/2015 5:15	4/9/2015 5:58	0.72
4/10/2015 21:03	4/11/2015 21:27	24.40
4/28/2015 14:43	4/28/2015 19:25	4.70
5/13/2015 15:10	5/13/2015 20:20	5.17
5/14/2015 13:25	5/14/2015 16:08	2.72
5/26/2015 10:08	5/26/2015 21:28	11.33
6/4/2015 7:44	6/4/2015 9:18	1.57
6/19/2015 12:08	6/19/2015 21:30	9.37
6/21/2015 8:59	6/21/2015 16:26	7.45
7/23/2015 13:30	7/23/2015 18:17	4.78
7/28/2015 7:44	8/1/2015 22:10	110.43
8/25/2015 6:34	10/2/2015 6:24	911.83
10/6/2015 8:51	10/6/2015 12:52	4.02
10/7/2015 19:25	10/7/2015 20:49	1.40
10/19/2015 14:09	10/29/2015 14:59	240.83
11/2/2015 23:32	11/3/2015 0:21	0.82
11/20/2015 10:42	11/21/2015 19:49	33.12
11/27/2015 1:30	11/27/2015 4:35	3.08
11/29/2015 8:05	11/29/2015 9:55	1.83
12/5/2015 22:23	12/5/2015 23:42	1.32
12/20/2015 15:53	12/20/2015 16:56	1.05
12/31/2015 20:22	12/31/2015 22:41	2.32
1/3/2016 10:18	1/3/2016 22:32	12.23
1/5/2016 1:00	1/5/2016 2:41	1.68
1/14/2016 4:28	1/14/2016 5:05	0.62
1/25/2016 9:10	1/25/2016 23:15	14.08
1/27/2016 18:29	1/27/2016 21:02	2.55
2/16/2016 16:28	2/24/2016 21:42	197.23
3/3/2016 14:14	3/3/2016 17:07	2.88
3/9/2016 11:30	3/9/2016 11:37	0.12
3/18/2016 7:57	3/18/2016 23:31	15.57
4/6/2016 0:10	4/6/2016 4:23	4.22

KILN 3		
Start	Stop	Durasi Up
1/19/2015 4:32	1/1/2015	436.53
2/2/2015 9:30	1/19/2015 11:08	334.37
3/19/2015 12:50	2/2/2015 10:40	1082.17
3/19/2015 20:46	3/19/2015 20:45	0.02
3/30/2015 10:20	3/20/2015 18:42	231.63
4/9/2015 5:15	4/7/2015 16:57	36.30
4/10/2015 21:03	4/9/2015 5:58	39.08
4/28/2015 14:43	4/11/2015 21:27	401.27
5/13/2015 15:10	4/28/2015 19:25	355.75
5/14/2015 13:25	5/13/2015 20:20	17.08
5/26/2015 10:08	5/14/2015 16:08	282.00
6/4/2015 7:44	5/26/2015 21:28	202.27
6/19/2015 12:08	6/4/2015 9:18	362.83
6/21/2015 8:59	6/19/2015 21:30	35.48
7/23/2015 13:30	6/21/2015 16:26	765.07
7/28/2015 7:44	7/23/2015 18:17	109.45
8/25/2015 6:34	8/1/2015 22:10	560.40
10/6/2015 8:51	10/2/2015 6:24	98.45
10/7/2015 19:25	10/6/2015 12:52	30.55
10/19/2015 14:09	10/7/2015 20:49	281.33
11/2/2015 23:32	10/29/2015 14:59	104.55
11/20/2015 10:42	11/3/2015 0:21	418.35
11/27/2015 1:30	11/21/2015 19:49	125.68
11/29/2015 8:05	11/27/2015 4:35	51.50
12/5/2015 22:23	11/29/2015 9:55	156.47
12/20/2015 15:53	12/5/2015 23:42	352.18
12/31/2015 20:22	12/20/2015 16:56	267.43
1/3/2016 10:18	12/31/2015 22:41	59.62
1/5/2016 1:00	1/3/2016 22:32	26.47
1/14/2016 4:28	1/5/2016 2:41	217.78
1/25/2016 9:10	1/14/2016 5:05	268.08
1/27/2016 18:29	1/25/2016 23:15	43.23
2/16/2016 16:28	1/27/2016 21:02	475.43
3/3/2016 14:14	2/24/2016 21:42	184.53
3/9/2016 11:30	3/3/2016 17:07	138.38
3/18/2016 7:57	3/9/2016 11:37	212.33
4/6/2016 0:10	3/18/2016 23:31	432.65



4/7/2016 12:52	4/7/2016 23:23	10.52
4/11/2016 5:57	4/11/2016 7:43	1.77
4/20/2016 9:40	4/20/2016 13:50	4.17
4/25/2016 11:13	4/28/2016 1:01	61.80
4/29/2016 21:11	5/5/2016 15:37	138.43
5/9/2016 14:45	5/10/2016 22:01	31.27
5/13/2016 1:41	5/13/2016 4:39	2.97
5/27/2016 10:21	5/27/2016 10:52	0.52
6/16/2016 8:13	6/16/2016 11:44	3.52
7/2/2016 11:58	7/2/2016 19:09	7.18
7/6/2016 0:35	7/6/2016 1:41	1.10
7/6/2016 23:30	7/7/2016 4:51	5.35
7/16/2016 14:45	7/30/2016 11:31	332.77
9/10/2016 12:32	9/10/2016 13:06	0.57
10/5/2016 9:25	10/5/2016 22:26	13.02
10/12/2016 14:18	10/12/2016 16:01	1.72
10/13/2016 2:32	10/13/2016 18:51	16.32
10/17/2016 8:17	10/17/2016 9:19	1.03
10/20/2016 7:25	10/20/2016 10:10	2.75
11/5/2016 14:35	11/5/2016 15:15	0.67
11/7/2016 16:08	11/7/2016 18:15	2.12
11/15/2016 0:16	11/15/2016 2:18	2.03
11/18/2016 0:55	11/19/2016 8:25	31.50
12/1/2016 13:35	12/1/2016 15:01	1.43
12/7/2016 12:22	12/7/2016 22:06	9.73
12/17/2016 9:04	12/17/2016 9:30	0.43
12/29/2016 14:47	12/29/2016 23:35	8.80
1/11/2017 14:20	1/11/2017 14:53	0.55
1/12/2017 2:25	1/12/2017 7:14	4.82
1/25/2017 8:12	1/25/2017 9:01	0.82
2/25/2017 21:15	2/26/2017 2:21	5.10
3/14/2017 20:01	3/14/2017 21:34	1.55
3/18/2017 12:34	3/18/2017 13:07	0.55
4/5/2017 6:19	4/5/2017 20:55	14.60
4/5/2017 22:05	4/8/2017 3:49	53.73
4/23/2017 9:45	4/23/2017 20:34	10.82
4/30/2017 8:21	4/30/2017 9:29	1.13
5/7/2017 4:32	5/7/2017 5:59	1.45
5/7/2017 7:11	5/8/2017 0:53	17.70
5/9/2017 22:00	5/10/2017 5:59	7.98
5/21/2017 4:52	6/1/2017 19:54	279.03
6/1/2017 22:15	6/2/2017 4:40	6.42
6/17/2017 9:27	6/17/2017 13:03	3.60
6/22/2017 16:42	6/23/2017 6:51	14.15
7/5/2017 0:30	7/7/2017 3:26	50.93
7/8/2017 1:39	7/10/2017 3:55	50.27
8/7/2017	8/24/2017 7:54	415.90

4/7/2016 12:52	4/6/2016 4:23	32.48
4/11/2016 5:57	4/7/2016 23:23	78.57
4/20/2016 9:40	4/11/2016 7:43	217.95
4/25/2016 11:13	4/20/2016 13:50	117.38
4/29/2016 21:11	4/28/2016 1:01	44.17
5/9/2016 14:45	5/5/2016 15:37	95.13
5/13/2016 1:41	5/10/2016 22:01	51.67
5/27/2016 10:21	5/13/2016 4:39	341.70
6/16/2016 8:13	5/27/2016 10:52	477.35
7/2/2016 11:58	6/16/2016 11:44	384.23
7/6/2016 0:35	7/2/2016 19:09	77.43
7/6/2016 23:30	7/6/2016 1:41	21.82
7/16/2016 14:45	7/7/2016 4:51	225.90
9/10/2016 12:32	7/30/2016 11:31	1009.02
10/5/2016 9:25	9/10/2016 13:06	596.32
10/12/2016 14:18	10/5/2016 22:26	159.87
10/13/2016 2:32	10/12/2016 16:01	10.52
10/17/2016 8:17	10/13/2016 18:51	85.43
10/20/2016 7:25	10/17/2016 9:19	70.10
11/5/2016 14:35	10/20/2016 10:10	388.42
11/7/2016 16:08	11/5/2016 15:15	48.88
11/15/2016 0:16	11/7/2016 18:15	174.02
11/18/2016 0:55	11/15/2016 2:18	70.62
12/1/2016 13:35	11/19/2016 8:25	293.17
12/7/2016 12:22	12/1/2016 15:01	141.35
12/17/2016 9:04	12/7/2016 22:06	226.97
12/29/2016 14:47	12/17/2016 9:30	293.28
1/11/2017 14:20	12/29/2016 23:35	302.75
1/12/2017 2:25	1/11/2017 14:53	11.53
1/25/2017 8:12	1/12/2017 7:14	312.97
2/25/2017 21:15	1/25/2017 9:01	756.23
3/14/2017 20:01	2/26/2017 2:21	401.67
3/18/2017 12:34	3/14/2017 21:34	87.00
4/5/2017 6:19	3/18/2017 13:07	425.20
4/5/2017 22:05	4/5/2017 20:55	1.17
4/23/2017 9:45	4/8/2017 3:49	365.93
4/30/2017 8:21	4/23/2017 20:34	155.78
5/7/2017 4:32	4/30/2017 9:29	163.05
5/7/2017 7:11	5/7/2017 5:59	1.20
5/9/2017 22:00	5/8/2017 0:53	45.12
5/21/2017 4:52	5/10/2017 5:59	262.88
6/1/2017 22:15	6/1/2017 19:54	2.35
6/17/2017 9:27	6/2/2017 4:40	364.78
6/22/2017 16:42	6/17/2017 13:03	123.65
7/5/2017 0:30	6/23/2017 6:51	281.65
7/8/2017 1:39	7/7/2017 3:26	22.22
8/7/2017	7/10/2017 3:55	668.08

8/24/2017 22:01	8/28/2017 10:33	84.53
8/30/2017 14:14	8/31/2017 4:54	14.67
9/5/2017 0:38	9/6/2017 2:12	25.57
9/9/2017 14:18	9/9/2017 16:43	2.42
9/14/2017 11:47	9/14/2017 13:14	1.45
9/24/2017 17:13	9/25/2017 6:01	12.80
10/3/2017 6:26	10/3/2017 8:51	2.42
10/20/2017 14:09	10/20/2017 21:51	7.70
11/4/2017 13:49	11/4/2017 15:47	1.97
11/16/2017 1:37	11/16/2017 2:53	1.27
11/17/2017 17:06	11/18/2017 3:51	10.75
11/28/2017 8:00	11/29/2017 3:38	19.63
12/4/2017 0:06	12/4/2017 4:51	4.75
12/5/2017 10:41	12/5/2017 13:27	2.77
12/14/2017 17:40	12/14/2017 18:58	1.30
12/17/2017 14:30	12/17/2017 17:12	2.70
12/31/2017 16:30	12/31/2017 18:33	2.05
1/4/2018 5:20	1/5/2018 19:45	38.42
2/13/2018 7:24	2/13/2018 8:33	1.15
2/25/2018 4:45	2/25/2018 5:47	1.03
2/28/2018 8:22	3/1/2018 19:14	34.87
3/25/2018 5:52	3/26/2018 5:07	23.25
4/11/2018 14:24	4/11/2018 15:21	0.95
4/18/2018 17:03	4/19/2018 1:06	8.05
4/29/2018 6:45	4/29/2018 19:12	12.45
5/7/2018 9:31	5/7/2018 12:39	3.13
5/23/2018 19:19	6/11/2018 1:36	438.28
6/22/2018 10:04	6/22/2018 12:37	2.55
8/10/2018 8:45	8/11/2018 4:19	19.57
8/17/2018 0:32	8/17/2018 0:56	0.40
8/23/2018 7:30	8/23/2018 10:49	3.32
8/27/2018 9:00	8/27/2018 13:39	4.65
9/28/2018 17:08	9/30/2018 6:57	37.82
10/10/2018 16:32	10/10/2018 18:14	1.70
10/17/2018 6:45	10/17/2018 10:08	3.38
10/19/2018 10:06	10/19/2018 17:50	7.73
10/22/2018 7:49	10/22/2018 13:22	5.55
11/6/2018 14:57	11/6/2018 16:53	1.93
12/11/2018 18:20	12/11/2018 23:23	5.05
12/12/2018 3:02	12/12/2018 3:53	0.85
12/18/2018 12:10	12/18/2018 13:07	0.95
1/7/2019 10:18	1/24/2019 0:32	398.23
1/25/2019 18:59	1/26/2019 15:09	20.17
2/7/2019 13:42	2/7/2019 19:14	5.53
2/9/2019 13:59	2/9/2019 17:56	3.95
2/13/2019 14:42	2/13/2019 16:04	1.37
3/4/2019 8:33	3/12/2019 2:08	185.58

8/24/2017 22:01	8/24/2017 7:54	14.12
8/30/2017 14:14	8/28/2017 10:33	51.68
9/5/2017 0:38	8/31/2017 4:54	115.73
9/9/2017 14:18	9/6/2017 2:12	84.10
9/14/2017 11:47	9/9/2017 16:43	115.07
9/24/2017 17:13	9/14/2017 13:14	243.98
10/3/2017 6:26	9/25/2017 6:01	192.42
10/20/2017 14:09	10/3/2017 8:51	413.30
11/4/2017 13:49	10/20/2017 21:51	351.97
11/16/2017 1:37	11/4/2017 15:47	273.83
11/17/2017 17:06	11/16/2017 2:53	38.22
11/28/2017 8:00	11/18/2017 3:51	244.15
12/4/2017 0:06	11/29/2017 3:38	116.47
12/5/2017 10:41	12/4/2017 4:51	29.83
12/14/2017 17:40	12/5/2017 13:27	220.22
12/17/2017 14:30	12/14/2017 18:58	67.53
12/31/2017 16:30	12/17/2017 17:12	335.30
1/4/2018 5:20	12/31/2017 18:33	82.78
2/13/2018 7:24	1/5/2018 19:45	923.65
2/25/2018 4:45	2/13/2018 8:33	284.20
2/28/2018 8:22	2/25/2018 5:47	74.58
3/25/2018 5:52	3/1/2018 19:14	562.63
4/11/2018 14:24	3/26/2018 5:07	393.28
4/18/2018 17:03	4/11/2018 15:21	169.70
4/29/2018 6:45	4/19/2018 1:06	245.65
5/7/2018 9:31	4/29/2018 19:12	182.32
5/23/2018 19:19	5/7/2018 12:39	390.67
6/22/2018 10:04	6/11/2018 1:36	272.47
8/10/2018 8:45	6/22/2018 12:37	1172.13
8/17/2018 0:32	8/11/2018 4:19	140.22
8/23/2018 7:30	8/17/2018 0:56	150.57
8/27/2018 9:00	8/23/2018 10:49	94.18
9/28/2018 17:08	8/27/2018 13:39	771.48
10/10/2018 16:32	9/30/2018 6:57	249.58
10/17/2018 6:45	10/10/2018 18:14	156.52
10/19/2018 10:06	10/17/2018 10:08	47.97
10/22/2018 7:49	10/19/2018 17:50	61.98
11/6/2018 14:57	10/22/2018 13:22	361.58
12/11/2018 18:20	11/6/2018 16:53	841.45
12/12/2018 3:02	12/11/2018 23:23	3.65
12/18/2018 12:10	12/12/2018 3:53	152.28
1/7/2019 10:18	12/18/2018 13:07	477.18
1/25/2019 18:59	1/24/2019 0:32	42.45
2/7/2019 13:42	1/26/2019 15:09	286.55
2/9/2019 13:59	2/7/2019 19:14	42.75
2/13/2019 14:42	2/9/2019 17:56	92.77
3/4/2019 8:33	2/13/2019 16:04	448.48

3/31/2019 3:15	4/1/2019 9:40	30.42
4/2/2019 13:21	4/2/2019 18:07	4.77
4/27/2019 14:06	5/4/2019 3:34	157.47
5/8/2019 3:20	5/8/2019 11:47	8.45
5/22/2019 10:00	5/22/2019 15:29	5.48
5/24/2019 8:55	6/9/2019 14:45	389.83
6/15/2019 16:58	6/21/2019 10:45	137.78
7/11/2019 11:30	7/12/2019 2:36	15.10
7/18/2019 10:38	7/18/2019 12:18	1.67
7/30/2019 0:01	7/30/2019 16:37	16.60
9/8/2019 10:16	9/10/2019 2:13	39.95
10/18/2019 5:28	10/18/2019 18:08	12.67
11/9/2019 21:17	11/9/2019 23:11	1.90
11/10/2019 1:42	11/10/2019 7:03	5.35
11/15/2019 11:43	11/15/2019 12:55	1.20
12/7/2019 12:36	12/7/2019 23:13	10.62
12/26/2019 11:25	12/26/2019 23:43	12.30
12/31/2019 23:59		

3/31/2019 3:15	3/12/2019 2:08	457.12
4/2/2019 13:21	4/1/2019 9:40	27.68
4/27/2019 14:06	4/2/2019 18:07	595.98
5/8/2019 3:20	5/4/2019 3:34	95.77
5/22/2019 10:00	5/8/2019 11:47	334.22
5/24/2019 8:55	5/22/2019 15:29	41.43
6/15/2019 16:58	6/9/2019 14:45	146.22
7/11/2019 11:30	6/21/2019 10:45	480.75
7/18/2019 10:38	7/12/2019 2:36	152.03
7/30/2019 0:01	7/18/2019 12:18	275.72
9/8/2019 10:16	7/30/2019 16:37	953.65
10/18/2019 5:28	9/10/2019 2:13	915.25
11/9/2019 21:17	10/18/2019 18:08	531.15
11/10/2019 1:42	11/9/2019 23:11	2.52
11/15/2019 11:43	11/10/2019 7:03	124.67
12/7/2019 12:36	11/15/2019 12:55	527.68
12/26/2019 11:25	12/7/2019 23:13	444.20
12/31/2019 23:59	12/26/2019 23:43	120.27

#### Lampiran E-IV Kiln4

KILN 4		
Start	Stop	Durasi Down
1/30/2015 7:50	2/15/2015 23:12	399.37
2/15/2015 23:28	2/16/2015 19:46	20.30
2/17/2015 1:49	2/18/2015 9:31	31.70
2/25/2015 0:40	2/25/2015 1:40	1.00
2/25/2015 10:13	2/25/2015 10:22	0.15
2/28/2015 16:51	2/28/2015 17:34	0.72
3/2/2015 13:38	3/2/2015 16:57	3.32
3/7/2015 3:45	3/7/2015 4:47	1.03
3/26/2015 23:08	3/26/2015 23:29	0.35
3/30/2015 8:08	3/30/2015 17:06	8.97
4/1/2015 1:02	4/1/2015 20:36	19.57
4/2/2015 23:03	4/2/2015 23:37	0.57
4/20/2015 8:26	4/20/2015 9:05	0.65
5/10/2015 3:55	5/10/2015 4:58	1.05
5/26/2015 10:08	5/27/2015 14:30	28.37
5/27/2015 15:05	5/28/2015 1:24	10.32
5/28/2015 16:15	5/28/2015 19:54	3.65
6/9/2015 11:43	6/9/2015 12:10	0.45
6/24/2015 0:09	6/24/2015 0:24	0.25
8/15/2015 13:10	8/15/2015 13:14	0.07
8/30/2015 5:15	8/31/2015 21:31	40.27
10/4/2015 0:56	10/4/2015 2:06	1.17
10/5/2015 9:23	10/5/2015 10:05	0.70

KILN 4		
Start	Stop	Durasi Up
1/30/2015 7:50	1/1/2015	703.83
2/15/2015 23:28	2/15/2015 23:12	0.27
2/17/2015 1:49	2/16/2015 19:46	6.05
2/25/2015 0:40	2/18/2015 9:31	159.15
2/25/2015 10:13	2/25/2015 1:40	8.55
2/28/2015 16:51	2/25/2015 10:22	78.48
3/2/2015 13:38	2/28/2015 17:34	44.07
3/7/2015 3:45	3/2/2015 16:57	106.80
3/26/2015 23:08	3/7/2015 4:47	474.35
3/30/2015 8:08	3/26/2015 23:29	80.65
4/1/2015 1:02	3/30/2015 17:06	31.93
4/2/2015 23:03	4/1/2015 20:36	26.45
4/20/2015 8:26	4/2/2015 23:37	416.82
5/10/2015 3:55	4/20/2015 9:05	474.83
5/26/2015 10:08	5/10/2015 4:58	389.17
5/27/2015 15:05	5/27/2015 14:30	0.58
5/28/2015 16:15	5/28/2015 1:24	14.85
6/9/2015 11:43	5/28/2015 19:54	279.82
6/24/2015 0:09	6/9/2015 12:10	347.98
8/15/2015 13:10	6/24/2015 0:24	1260.77
8/30/2015 5:15	8/15/2015 13:14	352.02
10/4/2015 0:56	8/31/2015 21:31	795.42
10/5/2015 9:23	10/4/2015 2:06	31.28

10/6/2015 7:50	10/6/2015 10:31	2.68
10/12/2015 3:18	10/14/2015 0:42	45.40
10/27/2015 10:08	10/30/2015 3:10	65.03
11/5/2015 14:57	11/5/2015 15:27	0.50
11/17/2015 10:35	11/17/2015 11:15	0.67
11/24/2015 7:31	11/24/2015 8:35	1.07
11/26/2015 6:30	11/26/2015 9:21	2.85
11/26/2015 9:55	11/26/2015 11:46	1.85
11/26/2015 11:55	11/26/2015 18:07	6.20
12/26/2015 17:53	1/1/2016 4:06	130.22
1/1/2016 7:32	1/1/2016 22:50	15.30
1/6/2016 3:40	1/8/2016 22:36	66.93
1/12/2016 10:18	1/12/2016 10:30	0.20
1/26/2016 16:04	2/13/2016 17:15	433.18
2/13/2016 21:56	2/14/2016 14:06	16.17
2/14/2016 14:57	2/14/2016 20:27	5.50
2/14/2016 22:56	2/15/2016 0:24	1.47
2/17/2016 9:43	2/17/2016 10:28	0.75
2/25/2016 9:26	2/25/2016 10:11	0.75
3/4/2016 10:43	3/4/2016 11:01	0.30
3/15/2016 13:38	3/15/2016 14:14	0.60
3/15/2016 18:40	3/16/2016 1:37	6.95
3/18/2016 7:57	3/18/2016 10:40	2.72
3/22/2016 12:29	3/22/2016 12:56	0.45
3/24/2016 13:12	3/24/2016 14:00	0.80
4/10/2016 9:50	4/10/2016 10:05	0.25
4/21/2016 7:15	4/24/2016 13:52	78.62
4/25/2016 19:27	4/25/2016 19:54	0.45
4/26/2016 11:24	4/26/2016 12:21	0.95
4/26/2016 15:18	4/26/2016 16:30	1.20
5/2/2016 11:19	5/2/2016 16:26	5.12
5/3/2016 14:05	5/3/2016 14:41	0.60
5/3/2016 16:43	5/3/2016 22:55	6.20
5/4/2016 10:21	5/4/2016 16:51	6.50
5/4/2016 19:15	5/4/2016 20:15	1.00
5/9/2016 23:20	5/10/2016 0:21	1.02
5/17/2016 23:41	5/18/2016 0:28	0.78
5/25/2016 8:20	5/25/2016 15:58	7.63
6/30/2016 8:26	6/30/2016 10:05	1.65
7/3/2016 16:36	7/3/2016 16:58	0.37
7/16/2016 3:24	7/17/2016 6:39	27.25
9/6/2016 2:20	9/6/2016 20:12	17.87
9/7/2016 8:39	9/7/2016 8:56	0.28
9/9/2016 8:50	9/10/2016 17:31	32.68
9/14/2016 2:28	9/14/2016 2:45	0.28
9/16/2016 0:13	9/17/2016 13:50	37.62
9/26/2016 11:08	9/26/2016 17:54	6.77

10/6/2015 7:50	10/5/2015 10:05	21.75
10/12/2015 3:18	10/6/2015 10:31	136.78
10/27/2015 10:08	10/14/2015 0:42	321.43
11/5/2015 14:57	10/30/2015 3:10	155.78
11/17/2015 10:35	11/5/2015 15:27	283.13
11/24/2015 7:31	11/17/2015 11:15	164.27
11/26/2015 6:30	11/24/2015 8:35	45.92
11/26/2015 9:55	11/26/2015 9:21	0.57
11/26/2015 11:55	11/26/2015 11:46	0.15
12/26/2015 17:53	11/26/2015 18:07	719.77
1/1/2016 7:32	1/1/2016 4:06	3.43
1/6/2016 3:40	1/1/2016 22:50	100.83
1/12/2016 10:18	1/8/2016 22:36	83.70
1/26/2016 16:04	1/12/2016 10:30	341.57
2/13/2016 21:56	2/13/2016 17:15	4.68
2/14/2016 14:57	2/14/2016 14:06	0.85
2/14/2016 22:56	2/14/2016 20:27	2.48
2/17/2016 9:43	2/15/2016 0:24	57.32
2/25/2016 9:26	2/17/2016 10:28	190.97
3/4/2016 10:43	2/25/2016 10:11	192.53
3/15/2016 13:38	3/4/2016 11:01	266.62
3/15/2016 18:40	3/15/2016 14:14	4.43
3/18/2016 7:57	3/16/2016 1:37	54.33
3/22/2016 12:29	3/18/2016 10:40	97.82
3/24/2016 13:12	3/22/2016 12:56	48.27
4/10/2016 9:50	3/24/2016 14:00	403.83
4/21/2016 7:15	4/10/2016 10:05	261.17
4/25/2016 19:27	4/24/2016 13:52	29.58
4/26/2016 11:24	4/25/2016 19:54	15.50
4/26/2016 15:18	4/26/2016 12:21	2.95
5/2/2016 11:19	4/26/2016 16:30	138.82
5/3/2016 14:05	5/2/2016 16:26	21.65
5/3/2016 16:43	5/3/2016 14:41	2.03
5/4/2016 10:21	5/3/2016 22:55	11.43
5/4/2016 19:15	5/4/2016 16:51	2.40
5/9/2016 23:20	5/4/2016 20:15	123.08
5/17/2016 23:41	5/10/2016 0:21	191.33
5/25/2016 8:20	5/18/2016 0:28	175.87
6/30/2016 8:26	5/25/2016 15:58	856.47
7/3/2016 16:36	6/30/2016 10:05	78.52
7/16/2016 3:24	7/3/2016 16:58	298.43
9/6/2016 2:20	7/17/2016 6:39	1219.68
9/7/2016 8:39	9/6/2016 20:12	12.45
9/9/2016 8:50	9/7/2016 8:56	47.90
9/14/2016 2:28	9/10/2016 17:31	80.95
9/16/2016 0:13	9/14/2016 2:45	45.47
9/26/2016 11:08	9/17/2016 13:50	213.30

10/9/2016 4:00	10/9/2016 10:58	6.97
11/12/2016 15:27	11/19/2016 22:00	174.55
11/27/2016 20:02	11/27/2016 20:26	0.40
1/9/2017 4:15	1/9/2017 6:12	1.95
1/24/2017 9:21	1/24/2017 9:43	0.37
1/27/2017 20:22	1/28/2017 6:55	10.55
2/12/2017 13:57	3/1/2017 3:43	397.77
3/4/2017 23:12	3/4/2017 23:26	0.23
3/5/2017 15:06	3/5/2017 15:46	0.67
3/9/2017 14:39	3/9/2017 15:50	1.18
3/23/2017 19:38	3/23/2017 21:18	1.67
3/25/2017 6:22	3/25/2017 6:36	0.23
3/25/2017 9:00	3/25/2017 12:18	3.30
3/25/2017 12:48	3/25/2017 12:55	0.12
4/6/2017 1:45	4/9/2017 16:47	87.03
4/10/2017 5:40	4/12/2017 15:58	58.30
4/19/2017 22:30	4/20/2017 20:31	22.02
4/24/2017 9:28	4/25/2017 2:01	16.55
6/5/2017 19:36	6/6/2017 2:29	6.88
6/6/2017 2:41	6/6/2017 4:39	1.97
6/7/2017 9:28	6/7/2017 10:57	1.48
6/15/2017 10:24	6/15/2017 11:52	1.47
7/3/2017 8:15	7/3/2017 10:36	2.35
7/19/2017 15:01	7/19/2017 15:17	0.27
7/24/2017 4:30	7/24/2017 7:10	2.67
7/24/2017 7:30	7/24/2017 9:43	2.22
8/4/2017 12:28	8/4/2017 13:30	1.03
8/4/2017 14:48	8/4/2017 15:39	0.85
8/4/2017 15:42	8/4/2017 16:33	0.85
8/17/2017 18:03	8/17/2017 19:18	1.25
8/20/2017 5:09	8/21/2017 11:31	30.37
8/30/2017 10:40	8/30/2017 11:17	0.62
9/2/2017 11:12	9/3/2017 19:46	32.57
9/5/2017 1:03	9/5/2017 6:17	5.23
9/7/2017 17:40	9/7/2017 18:59	1.32
9/16/2017 8:50	9/16/2017 9:31	0.68
9/29/2017 8:06	9/29/2017 8:52	0.77
10/8/2017 3:12	10/8/2017 3:28	0.27
11/12/2017 22:58	11/12/2017 23:27	0.48
11/22/2017 14:42	11/22/2017 15:07	0.42
12/1/2017 6:31	12/1/2017 17:06	10.58
12/29/2017 19:30	12/29/2017 21:06	1.60
1/7/2018 15:30	1/7/2018 16:14	0.73
1/8/2018 5:32	1/23/2018 6:51	361.32
1/23/2018 9:48	1/23/2018 12:25	2.62
1/24/2018 1:55	1/24/2018 13:38	11.72
1/29/2018 5:52	1/29/2018 20:29	14.62

10/9/2016 4:00	9/26/2016 17:54	298.10
11/12/2016 15:27	10/9/2016 10:58	820.48
11/27/2016 20:02	11/19/2016 22:00	190.03
12/19/2016 16:40	11/27/2016 20:26	524.23
1/24/2017 9:21	1/9/2017 6:12	363.15
1/27/2017 20:22	1/24/2017 9:43	82.65
2/12/2017 13:57	1/28/2017 6:55	367.03
3/4/2017 23:12	3/1/2017 3:43	91.48
3/5/2017 15:06	3/4/2017 23:26	15.67
3/9/2017 14:39	3/5/2017 15:46	94.88
3/23/2017 19:38	3/9/2017 15:50	339.80
3/25/2017 6:22	3/23/2017 21:18	33.07
3/25/2017 9:00	3/25/2017 6:36	2.40
3/25/2017 12:48	3/25/2017 12:18	0.50
4/6/2017 1:45	3/25/2017 12:55	276.83
4/10/2017 5:40	4/9/2017 16:47	12.88
4/19/2017 22:30	4/12/2017 15:58	174.53
4/24/2017 9:28	4/20/2017 20:31	84.95
6/5/2017 19:36	4/25/2017 2:01	1001.58
6/6/2017 2:41	6/6/2017 2:29	0.20
6/7/2017 9:28	6/6/2017 4:39	28.82
6/15/2017 10:24	6/7/2017 10:57	191.45
7/3/2017 8:15	6/15/2017 11:52	428.38
7/19/2017 15:01	7/3/2017 10:36	388.42
7/24/2017 4:30	7/19/2017 15:17	109.22
7/24/2017 7:30	7/24/2017 7:10	0.33
8/4/2017 12:28	7/24/2017 9:43	266.75
8/4/2017 14:48	8/4/2017 13:30	1.30
8/4/2017 15:42	8/4/2017 15:39	0.05
8/17/2017 18:03	8/4/2017 16:33	313.50
8/20/2017 5:09	8/17/2017 19:18	57.85
8/30/2017 10:40	8/21/2017 11:31	215.15
9/2/2017 11:12	8/30/2017 11:17	71.92
9/5/2017 1:03	9/3/2017 19:46	29.28
9/7/2017 17:40	9/5/2017 6:17	59.38
9/16/2017 8:50	9/7/2017 18:59	205.85
9/29/2017 8:06	9/16/2017 9:31	310.58
10/8/2017 3:12	9/29/2017 8:52	210.33
11/12/2017 22:58	10/8/2017 3:28	859.50
11/22/2017 14:42	11/12/2017 23:27	231.25
12/1/2017 6:31	11/22/2017 15:07	207.40
12/29/2017 19:30	12/1/2017 17:06	674.40
1/7/2018 15:30	12/29/2017 21:06	210.40
1/8/2018 5:32	1/7/2018 16:14	13.30
1/23/2018 9:48	1/23/2018 6:51	2.95
1/24/2018 1:55	1/23/2018 12:25	13.50
1/29/2018 5:52	1/24/2018 13:38	112.23

2/10/2018 17:45	2/11/2018 2:20	8.58
3/9/2018 9:40	3/9/2018 15:14	5.57
3/12/2018 16:06	3/13/2018 12:57	20.85
3/14/2018 7:35	3/14/2018 9:16	1.68
3/15/2018 6:09	3/15/2018 19:39	13.50
3/16/2018 19:24	3/16/2018 20:44	1.33
3/26/2018 13:23	3/26/2018 14:23	1.00
5/19/2018 12:28	5/19/2018 13:06	0.63
6/11/2018 20:17	6/12/2018 16:44	20.45
8/8/2018 16:55	8/9/2018 0:37	7.70
8/12/2018 3:09	8/15/2018 10:42	79.55
8/17/2018 1:16	8/17/2018 1:49	0.55
9/28/2018 21:04	9/28/2018 21:50	0.77
11/7/2018 7:55	11/7/2018 8:28	0.55
11/14/2018 13:52	11/14/2018 14:18	0.43
11/29/2018 5:31	11/30/2018 11:57	30.43
12/7/2018 0:47	12/7/2018 1:39	0.87
1/7/2019 18:36	1/7/2019 20:07	1.52
1/14/2019 7:05	1/14/2019 7:38	0.55
2/15/2019 15:55	2/18/2019 10:52	66.95
3/5/2019 10:59	3/5/2019 11:58	0.98
3/13/2019 14:43	3/13/2019 16:42	1.98
3/14/2019 12:30	3/14/2019 13:37	1.12
3/18/2019 1:51	4/4/2019 21:12	427.35
4/6/2019 17:42	4/7/2019 5:43	12.02
4/8/2019 9:14	4/8/2019 11:33	2.32
4/15/2019 22:45	4/17/2019 14:00	39.25
5/6/2019 11:26	5/6/2019 11:54	0.47
5/20/2019 11:32	5/20/2019 12:29	0.95
5/31/2019 0:06	5/31/2019 2:36	2.50
6/1/2019 0:05	6/1/2019 18:39	18.57
6/7/2019 9:35	6/7/2019 10:17	0.70
6/8/2019 2:26	6/8/2019 3:15	0.82
6/11/2019 6:47	6/11/2019 15:46	8.98
6/12/2019 9:10	6/20/2019 21:43	204.55
6/29/2019 9:31	6/29/2019 9:41	0.17
7/6/2019 14:18	7/6/2019 15:45	1.45
7/6/2019 15:54	7/10/2019 7:53	87.98
8/2/2019 4:40	8/3/2019 12:06	31.43
8/5/2019 14:40	8/6/2019 2:40	12.00
8/10/2019 5:42	8/10/2019 6:52	1.17
8/13/2019 15:59	8/14/2019 8:04	16.08
8/21/2019 3:18	8/21/2019 4:13	0.92
10/10/2019 9:22	10/10/2019 21:19	11.95
11/22/2019 11:47	11/22/2019 17:26	5.65
12/12/2019 23:16	12/13/2019 4:00	4.73
12/13/2019 11:06	12/14/2019 5:55	18.82

2/10/2018 17:45	1/29/2018 20:29	285.27
3/9/2018 9:40	2/11/2018 2:20	631.33
3/12/2018 16:06	3/9/2018 15:14	72.87
3/14/2018 7:35	3/13/2018 12:57	18.63
3/15/2018 6:09	3/14/2018 9:16	20.88
3/16/2018 19:24	3/15/2018 19:39	23.75
3/26/2018 13:23	3/16/2018 20:44	232.65
5/19/2018 12:28	3/26/2018 14:23	1294.08
6/11/2018 20:17	5/19/2018 13:06	559.18
8/8/2018 16:55	6/12/2018 16:44	1368.18
8/12/2018 3:09	8/9/2018 0:37	74.53
8/17/2018 1:16	8/15/2018 10:42	38.57
9/28/2018 21:04	8/17/2018 1:49	1027.25
11/7/2018 7:55	9/28/2018 21:50	946.08
11/14/2018 13:52	11/7/2018 8:28	173.40
11/29/2018 5:31	11/14/2018 14:18	351.22
12/7/2018 0:47	11/30/2018 11:57	156.83
1/7/2019 18:36	12/7/2018 1:39	760.95
1/14/2019 7:05	1/7/2019 20:07	154.97
2/15/2019 15:55	1/14/2019 7:38	776.28
3/5/2019 10:59	2/18/2019 10:52	360.12
3/13/2019 14:43	3/5/2019 11:58	194.75
3/14/2019 12:30	3/13/2019 16:42	19.80
3/18/2019 1:51	3/14/2019 13:37	84.23
4/6/2019 17:42	4/4/2019 21:12	44.50
4/8/2019 9:14	4/7/2019 5:43	27.52
4/15/2019 22:45	4/8/2019 11:33	179.20
5/6/2019 11:26	4/17/2019 14:00	453.43
5/20/2019 11:32	5/6/2019 11:54	335.63
5/31/2019 0:06	5/20/2019 12:29	251.62
6/1/2019 0:05	5/31/2019 2:36	21.48
6/7/2019 9:35	6/1/2019 18:39	134.93
6/8/2019 2:26	6/7/2019 10:17	16.15
6/11/2019 6:47	6/8/2019 3:15	75.53
6/12/2019 9:10	6/11/2019 15:46	17.40
6/29/2019 9:31	6/20/2019 21:43	203.80
7/6/2019 14:18	6/29/2019 9:41	172.62
7/6/2019 15:54	7/6/2019 15:45	0.15
8/2/2019 4:40	7/10/2019 7:53	548.78
8/5/2019 14:40	8/3/2019 12:06	50.57
8/10/2019 5:42	8/6/2019 2:40	99.03
8/13/2019 15:59	8/10/2019 6:52	81.12
8/21/2019 3:18	8/14/2019 8:04	163.23
10/10/2019 9:22	8/21/2019 4:13	1205.15
11/22/2019 11:47	10/10/2019 21:19	1022.47
12/12/2019 23:16	11/22/2019 17:26	485.83
12/13/2019 11:06	12/13/2019 4:00	7.10

12/15/2019 17:30	12/15/2019 17:45	0.25
12/16/2019 17:59	12/17/2019 10:01	16.03
12/19/2019 11:04	12/19/2019 18:50	7.77
12/31/2019 23:59		

12/15/2019 17:30	12/14/2019 5:55	35.58
12/16/2019 17:59	12/15/2019 17:45	24.23
12/19/2019 11:04	12/17/2019 10:01	49.05
12/31/2019 23:59	12/19/2019 18:50	293.15

**Lampiran F. Output Simulasi Arena Asli Tahun 2019**

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

**TALLY VARIABLES**

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---



TBF K1	235.70	(Insuf)	1.0000	926.00	27
TBF K2	172.10	(Insuf)	1.0000	1003.0	37
TBF K3	185.75	(Insuf)	1.0000	629.00	29
TBF K4	160.81	(Insuf)	1.0000	717.00	22

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1396	Infinite
Total DownTime K2	751	Infinite
Total DownTime K3	1034	Infinite
Total DownTime K4	949	Infinite
Total Run Hours K1	7365	Infinite
Total Run Hours K2	8010	Infinite
Total Run Hours K3	7727	Infinite
Total Run Hours K4	7812	Infinite
Total Prod K1	2451977	Infinite

Total Prod K2	2665484	Infinite
Total Prod K3	2577470	Infinite
Total Prod K4	2476982	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	235.70
MTBF K2	172.10
MTBF K3	185.75
MTBF K4	160.81

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	387.30	(Insuf)	1.0000	997.00	20
TBF K2	322.08	(Insuf)	1.0000	1317.0	24
TBF K3	275.32	(Insuf)	1.0000	1697.0	25
TBF K4	246.95	(Insuf)	1.0000	1648.0	23

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	852	Infinite
Total DownTime K2	318	Infinite
Total DownTime K3	810	Infinite
Total DownTime K4	678	Infinite
Total Run Hours K1	7909	Infinite
Total Run Hours K2	8443	Infinite
Total Run Hours K3	7951	Infinite
Total Run Hours K4	8083	Infinite
Total Prod K1	2630726	Infinite
Total Prod K2	2810152	Infinite
Total Prod K3	2651705	Infinite
Total Prod K4	2564775	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	387.30
MTBF K2	322.08
MTBF K3	275.32
MTBF K4	246.95

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	264.03	(Insuf)	2.0000	1432.0	30
TBF K2	313.53	(Insuf)	1.0000	1498.0	26
TBF K3	341.59	(Insuf)	1.0000	1006.0	22
TBF K4	217.96	(Insuf)	1.0000	830.00	25

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	765	Infinite
Total DownTime K2	526	Infinite

Total DownTime K3	1140	Infinite
Total DownTime K4	1257	Infinite
Total Run Hours K1	7996	Infinite
Total Run Hours K2	8235	Infinite
Total Run Hours K3	7621	Infinite
Total Run Hours K4	7504	Infinite
Total Prod K1	2658854	Infinite
Total Prod K2	2736581	Infinite
Total Prod K3	2540984	Infinite
Total Prod K4	2382286	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	264.03
MTBF K2	313.53
MTBF K3	341.59

MTBF K4                      217.96

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---



TBF K1	190.84	(Insuf)	1.0000	1128.0	26
TBF K2	182.92	(Insuf)	1.0000	1535.0	28
TBF K3	151.92	(Insuf)	1.0000	807.00	41
TBF K4	195.30	(Insuf)	1.0000	819.00	30

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	876	Infinite
Total DownTime K2	362	Infinite
Total DownTime K3	1188	Infinite
Total DownTime K4	909	Infinite
Total Run Hours K1	7885	Infinite
Total Run Hours K2	8399	Infinite
Total Run Hours K3	7573	Infinite
Total Run Hours K4	7852	Infinite

Total Prod K1	2621861	Infinite
Total Prod K2	2791391	Infinite
Total Prod K3	2527119	Infinite
Total Prod K4	2491053	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	190.84
MTBF K2	182.92
MTBF K3	151.92
MTBF K4	195.30

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	335.04	(Insuf)	1.0000	1316.0	22
TBF K2	186.83	(Insuf)	1.0000	1355.0	31
TBF K3	268.12	(Insuf)	1.0000	899.00	24
TBF K4	166.41	(Insuf)	1.0000	825.00	29

## COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	879	Infinite
Total DownTime K2	287	Infinite
Total DownTime K3	785	Infinite
Total DownTime K4	1348	Infinite
Total Run Hours K1	7882	Infinite
Total Run Hours K2	8474	Infinite
Total Run Hours K3	7976	Infinite
Total Run Hours K4	7413	Infinite
Total Prod K1	2620879	Infinite
Total Prod K2	2816472	Infinite
Total Prod K3	2659580	Infinite
Total Prod K4	2354124	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	335.04
MTBF K2	186.83
MTBF K3	268.12
MTBF K4	166.41

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	395.31	(Insuf)	1.0000	2019.0	16
TBF K2	213.33	(Insuf)	1.0000	1162.0	36
TBF K3	210.82	(Insuf)	1.0000	989.00	34
TBF K4	226.13	(Insuf)	1.0000	2133.0	30

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	942	Infinite
-------------------	-----	----------

Total DownTime K2	706 Infinite
Total DownTime K3	1330 Infinite
Total DownTime K4	1012 Infinite
Total Run Hours K1	7819 Infinite
Total Run Hours K2	8055 Infinite
Total Run Hours K3	7431 Infinite
Total Run Hours K4	7749 Infinite
Total Prod K1	2601447 Infinite
Total Prod K2	2680428 Infinite
Total Prod K3	2479083 Infinite
Total Prod K4	2463317 Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	395.31
MTBF K2	213.33

MTBF K3                    210.82  
MTBF K4                    226.13

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time    : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------



---

TBF K1	259.95	(Insuf)	1.0000	649.00	20
TBF K2	273.04	(Insuf)	1.0000	1282.0	22
TBF K3	317.83	(Insuf)	1.0000	1238.0	18
TBF K4	305.00	(Insuf)	1.0000	1091.0	23

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	753	Infinite
Total DownTime K2	319	Infinite
Total DownTime K3	891	Infinite
Total DownTime K4	755	Infinite
Total Run Hours K1	8008	Infinite
Total Run Hours K2	8442	Infinite
Total Run Hours K3	7870	Infinite

Total Run Hours K4	8006	Infinite
Total Prod K1	2662069	Infinite
Total Prod K2	2804833	Infinite
Total Prod K3	2624690	Infinite
Total Prod K4	2543504	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	259.95
MTBF K2	273.04
MTBF K3	317.83
MTBF K4	305.00

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier                      Average   Half Width   Minimum   Maximum   Observations

---

TBF K1	401.57	(Insuf)	3.0000	1540.0	19
TBF K2	197.43	(Insuf)	1.0000	910.00	32
TBF K3	231.18	(Insuf)	15.000	1137.0	32
TBF K4	137.37	(Insuf)	1.0000	1549.0	32

## COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1064	Infinite
Total DownTime K2	523	Infinite
Total DownTime K3	1102	Infinite
Total DownTime K4	1231	Infinite
Total Run Hours K1	7697	Infinite
Total Run Hours K2	8238	Infinite
Total Run Hours K3	7659	Infinite
Total Run Hours K4	7530	Infinite
Total Prod K1	2557852	Infinite
Total Prod K2	2738498	Infinite
Total Prod K3	2554519	Infinite
Total Prod K4	2394529	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	401.57
MTBF K2	197.43
MTBF K3	231.18
MTBF K4	137.37

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	297.91	(Insuf)	1.0000	1018.0	24
TBF K2	231.03	(Insuf)	1.0000	987.00	33
TBF K3	223.96	(Insuf)	1.0000	652.00	28
TBF K4	174.75	(Insuf)	1.0000	754.00	32

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	876 Infinite
Total DownTime K2	532 Infinite
Total DownTime K3	964 Infinite
Total DownTime K4	1143 Infinite
Total Run Hours K1	7885 Infinite
Total Run Hours K2	8229 Infinite
Total Run Hours K3	7797 Infinite
Total Run Hours K4	7618 Infinite
Total Prod K1	2621573 Infinite
Total Prod K2	2733910 Infinite
Total Prod K3	2601076 Infinite
Total Prod K4	2419626 Infinite

### OUTPUTS

Identifier

Value

---

MTBF K1

297.91

MTBF K2	231.03
MTBF K3	223.96
MTBF K4	174.75

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

Replication ended at time : 8760.0 Hours (Wednesday, January 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES



Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	309.38	(Insuf)	1.0000	1094.0	21
TBF K2	234.18	(Insuf)	1.0000	1385.0	27
TBF K3	282.37	(Insuf)	1.0000	801.00	27
TBF K4	234.10	(Insuf)	1.0000	1896.0	30

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	1059	Infinite
Total DownTime K2	276	Infinite
Total DownTime K3	937	Infinite
Total DownTime K4	1009	Infinite
Total Run Hours K1	7702	Infinite
Total Run Hours K2	8485	Infinite

Total Run Hours K3	7824	Infinite
Total Run Hours K4	7752	Infinite
Total Prod K1	2559685	Infinite
Total Prod K2	2819735	Infinite
Total Prod K3	2608725	Infinite
Total Prod K4	2461603	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	309.38
MTBF K2	234.18
MTBF K3	282.37
MTBF K4	234.10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

### Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project

Run execution date : 5/12/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 5/12/2020

### OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
------------	---------	------------	---------	---------	----------------

---

MTBF K1	307.70	51.524	190.84	401.57	10
MTBF K2	232.65	38.466	172.10	322.08	10
MTBF K3	248.89	42.188	151.92	341.59	10
MTBF K4	206.48	35.544	137.37	305.00	10

Simulation run time: 133.27 minutes.

**Lampiran G. Hasil Perhitungan Iterasi-1**

Lampiran G-I Output Simulasi Arena Asli Iterasi-1

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	178.74	(Insuf)	1.0000	706.00	39
TBF K2	218.48	(Insuf)	1.0000	1167.0	33
TBF K3	247.68	(Insuf)	9.0000	723.00	29
TBF K4	173.73	(Insuf)	1.0000	914.00	42

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

Total DownTime K1	1506	Infinite
Total DownTime K2	971	Infinite
Total DownTime K3	1501	Infinite
Total DownTime K4	1487	Infinite
Total Run Hours K1	7279	Infinite
Total Run Hours K2	7814	Infinite
Total Run Hours K3	7284	Infinite
Total Run Hours K4	7298	Infinite
Total Prod K1	2423657	Infinite
Total Prod K2	2598834	Infinite
Total Prod K3	2429262	Infinite
Total Prod K4	2316784	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	178.74
MTBF K2	218.48
MTBF K3	247.68
MTBF K4	173.73

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
 Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	276.18	(Insuf)	8.0000	1111.0	27
TBF K2	227.17	(Insuf)	2.0000	839.00	34
TBF K3	471.06	(Insuf)	7.0000	1652.0	16
TBF K4	267.45	(Insuf)	1.0000	1983.0	22

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1028	Infinite
Total DownTime K2	1038	Infinite
Total DownTime K3	1110	Infinite
Total DownTime K4	803	Infinite
Total Run Hours K1	7757	Infinite
Total Run Hours K2	7747	Infinite

Total Run Hours K3	7675	Infinite
Total Run Hours K4	7982	Infinite
Total Prod K1	2581536	Infinite
Total Prod K2	2577716	Infinite
Total Prod K3	2560285	Infinite
Total Prod K4	2532009	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	276.18
MTBF K2	227.17
MTBF K3	471.06
MTBF K4	267.45

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	262.00	(Insuf)	8.0000	1137.0	28
TBF K2	258.70	(Insuf)	2.0000	1981.0	27
TBF K3	278.14	(Insuf)	7.0000	816.00	28
TBF K4	240.10	(Insuf)	1.0000	1974.0	29

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1281	Infinite
Total DownTime K2	1155	Infinite
Total DownTime K3	935	Infinite
Total DownTime K4	1130	Infinite
Total Run Hours K1	7504	Infinite
Total Run Hours K2	7630	Infinite
Total Run Hours K3	7850	Infinite
Total Run Hours K4	7655	Infinite
Total Prod K1	2494903	Infinite
Total Prod K2	2532933	Infinite
Total Prod K3	2619996	Infinite
Total Prod K4	2429033	Infinite



## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	262.00
MTBF K2	258.70
MTBF K3	278.14
MTBF K4	240.10

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

## TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	268.03	(Insuf)	1.0000	1830.0	30

TBF K2	226.38	(Insuf)	2.0000	1623.0	31
TBF K3	374.57	(Insuf)	6.0000	1344.0	19
TBF K4	311.68	(Insuf)	2.0000	1453.0	25

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	744	Infinite
Total DownTime K2	1382	Infinite
Total DownTime K3	1618	Infinite
Total DownTime K4	786	Infinite
Total Run Hours K1	8041	Infinite
Total Run Hours K2	7403	Infinite
Total Run Hours K3	7167	Infinite
Total Run Hours K4	7999	Infinite
Total Prod K1	2672890	Infinite
Total Prod K2	2461227	Infinite
Total Prod K3	2392054	Infinite
Total Prod K4	2541209	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	268.03
MTBF K2	226.38

MTBF K3                    374.57  
 MTBF K4                    311.68

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
 Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time    : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	365.38	(Insuf)	6.0000	1636.0	21
TBF K2	269.57	(Insuf)	13.000	1168.0	26
TBF K3	355.42	(Insuf)	22.000	1212.0	19
TBF K4	439.66	(Insuf)	8.0000	1809.0	18

COUNTERS

Identifier                    Count   Limit

---

Total DownTime K1	1091	Infinite
Total DownTime K2	1126	Infinite
Total DownTime K3	1368	Infinite
Total DownTime K4	653	Infinite
Total Run Hours K1	7694	Infinite
Total Run Hours K2	7659	Infinite
Total Run Hours K3	7417	Infinite
Total Run Hours K4	8132	Infinite
Total Prod K1	2557886	Infinite
Total Prod K2	2542165	Infinite
Total Prod K3	2471930	Infinite
Total Prod K4	2581877	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	365.38
MTBF K2	269.57
MTBF K3	355.42
MTBF K4	439.66

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
 Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	341.56	(Insuf)	4.0000	1011.0	23
TBF K2	239.93	(Insuf)	5.0000	1271.0	30
TBF K3	268.96	(Insuf)	19.000	1250.0	27
TBF K4	337.62	(Insuf)	9.0000	2004.0	24

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	771	Infinite
Total DownTime K2	1253	Infinite
Total DownTime K3	1274	Infinite
Total DownTime K4	672	Infinite
Total Run Hours K1	8014	Infinite

Total Run Hours K2	7532	Infinite
Total Run Hours K3	7511	Infinite
Total Run Hours K4	8113	Infinite
Total Prod K1	2664019	Infinite
Total Prod K2	2506368	Infinite
Total Prod K3	2503754	Infinite
Total Prod K4	2574142	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	341.56
MTBF K2	239.93
MTBF K3	268.96
MTBF K4	337.62

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	357.63	(Insuf)	10.000	1300.0	19
TBF K2	355.68	(Insuf)	1.0000	1401.0	22
TBF K3	313.62	(Insuf)	33.000	873.00	24
TBF K4	180.55	(Insuf)	1.0000	697.00	40

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	633	Infinite
Total DownTime K2	532	Infinite
Total DownTime K3	964	Infinite
Total DownTime K4	1168	Infinite
Total Run Hours K1	8152	Infinite
Total Run Hours K2	8253	Infinite
Total Run Hours K3	7821	Infinite
Total Run Hours K4	7617	Infinite
Total Prod K1	2708794	Infinite
Total Prod K2	2745459	Infinite
Total Prod K3	2611341	Infinite
Total Prod K4	2419816	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	357.63
MTBF K2	355.68
MTBF K3	313.62
MTBF K4	180.55

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

## TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------



TBF K1	252.25	(Insuf)	6.0000	1022.0	31
TBF K2	288.76	(Insuf)	1.0000	1360.0	26
TBF K3	270.11	(Insuf)	11.000	1551.0	27
TBF K4	174.00	(Insuf)	1.0000	1077.0	30

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	947	Infinite
Total DownTime K2	1158	Infinite
Total DownTime K3	1161	Infinite
Total DownTime K4	723	Infinite
Total Run Hours K1	7838	Infinite
Total Run Hours K2	7627	Infinite
Total Run Hours K3	7624	Infinite
Total Run Hours K4	8062	Infinite
Total Prod K1	2609937	Infinite
Total Prod K2	2536826	Infinite
Total Prod K3	2542456	Infinite
Total Prod K4	2559939	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	252.25

MTBF K2	288.76
MTBF K3	270.11
MTBF K4	174.00

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
 Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	208.11	(Insuf)	4.0000	1053.0	35
TBF K2	590.00	(Insuf)	3.0000	3161.0	11
TBF K3	271.58	(Insuf)	3.0000	1083.0	24
TBF K4	203.55	(Insuf)	5.0000	2004.0	34

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1391	Infinite
Total DownTime K2	712	Infinite
Total DownTime K3	1002	Infinite
Total DownTime K4	1748	Infinite
Total Run Hours K1	7394	Infinite
Total Run Hours K2	8073	Infinite
Total Run Hours K3	7783	Infinite
Total Run Hours K4	7037	Infinite
Total Prod K1	2457426	Infinite
Total Prod K2	2682959	Infinite
Total Prod K3	2598476	Infinite
Total Prod K4	2232634	Infinite

#### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	208.11
MTBF K2	590.00
MTBF K3	271.58
MTBF K4	203.55

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	299.08	(Insuf)	3.0000	1061.0	25
TBF K2	295.14	(Insuf)	2.0000	1777.0	27
TBF K3	230.53	(Insuf)	15.000	1031.0	30
TBF K4	295.88	(Insuf)	2.0000	1089.0	27

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	966	Infinite
Total DownTime K2	775	Infinite
Total DownTime K3	1869	Infinite
Total DownTime K4	599	Infinite

Total Run Hours K1	7819	Infinite
Total Run Hours K2	8010	Infinite
Total Run Hours K3	6916	Infinite
Total Run Hours K4	8186	Infinite
Total Prod K1	2600417	Infinite
Total Prod K2	2662220	Infinite
Total Prod K3	2306972	Infinite
Total Prod K4	2599269	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	299.08
MTBF K2	295.14
MTBF K3	230.53
MTBF K4	295.88

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

### Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/11/2020  
Model revision date: 6/11/2020

## OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
MTBF K1	280.89	44.052	178.74	365.38	10
MTBF K2	296.98	79.390	218.48	590.00	10
MTBF K3	308.17	52.302	230.53	471.06	10
MTBF K4	262.42	61.713	173.73	439.66	10

Simulation run time: 368.30 minutes.

Simulation run complete.

**Lampiran G-II Output Simulasi Variable Produksi**

Bln	Replikasi-1				Replikasi-2				Replikasi-3				Replikasi-4				Replikasi-5			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	155,008.1	215,225.6	241,899.6	201,774.9	159,573.1	244,698.8	242,877.6	231,758.8	159,437.5	206,722.6	229,945.3	226,454.8	154,588.2	247,521.4	248,616.5	223,360.9	94,497.1	247,150.7	224,937.2	196,669.9
2	158,206.5	231,731.0	205,217.4	175,065.7	187,643.6	213,398.6	231,810.6	220,089.6	198,112.1	225,093.9	219,147.1	217,774.9	170,791.3	231,486.3	227,564.0	218,774.9	197,418.4	223,690.0	227,182.0	220,633.7
3	208,569.1	204,978.3	227,577.5	215,206.2	237,541.7	242,184.5	244,894.2	235,750.5	218,653.7	200,878.1	210,346.7	203,850.0	229,425.0	209,070.2	204,446.0	231,021.5	245,794.0	233,066.4	208,852.1	236,302.1
4	233,746.5	198,390.9	227,259.0	72,510.9	240,729.2	238,760.8	240,225.0	112,550.7	239,761.7	240,251.8	217,201.9	108,405.8	236,703.4	227,498.6	234,479.9	106,956.8	238,890.9	236,605.0	240,486.8	105,055.5
5	201,896.1	237,984.0	202,097.1	236,113.5	216,052.9	171,877.5	216,721.6	216,346.4	246,497.7	246,580.5	216,723.1	236,668.6	238,432.3	234,781.4	217,194.8	237,542.2	222,563.2	221,780.8	137,682.4	236,160.3
6	179,735.3	240,560.9	152,127.1	194,739.7	229,198.1	214,156.1	119,128.1	160,598.4	206,173.6	207,142.3	152,590.8	229,101.9	233,993.5	215,991.9	150,504.9	228,714.8	235,100.6	239,634.5	152,173.3	222,902.1
7	234,604.8	225,043.4	161,428.9	232,041.2	236,298.5	231,669.1	234,063.8	211,303.4	248,036.5	235,858.7	241,939.6	209,566.6	243,631.1	220,239.6	233,959.3	231,995.5	248,271.5	241,803.5	223,509.0	231,762.0
8	189,454.8	229,697.5	233,673.1	213,052.3	215,594.3	246,199.3	242,470.0	235,610.8	212,380.5	226,319.7	232,217.1	92,679.5	247,193.5	137,055.6	221,541.4	223,729.8	184,232.5	173,039.6	229,653.3	232,673.9
9	173,581.4	236,611.1	196,850.0	163,333.9	227,259.4	221,182.0	233,609.9	225,266.3	154,191.9	231,911.5	204,598.9	227,572.8	239,526.4	134,851.2	237,430.8	219,171.5	235,791.1	158,007.1	222,466.3	227,595.6
10	247,716.9	108,574.2	134,976.0	224,916.4	246,396.1	110,218.5	222,520.9	220,688.6	147,459.5	103,607.5	220,594.0	236,781.0	226,289.9	128,230.3	185,856.2	212,304.9	233,230.3	93,036.4	223,978.6	236,697.0
11	230,221.2	236,418.7	232,334.7	211,070.9	184,298.3	205,001.2	151,654.5	229,676.7	230,352.6	165,915.4	235,494.7	215,062.9	221,870.6	239,535.0	214,746.2	213,972.9	238,165.3	233,941.5	155,661.0	225,015.7
12	214,495.1	237,516.7	217,456.8	180,597.9	204,802.9	242,243.2	184,151.9	236,361.3	237,585.3	246,434.1	243,151.0	228,915.7	234,467.7	238,677.5	19,286.8	197,625.0	187,788.5	244,217.5	229,044.5	214,502.4
Bln	Replikasi-6				Replikasi-7				Replikasi-8				Replikasi-9				Replikasi-10			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	141,136.5	222,822.8	247,933.0	200,872.5	159,974.6	244,769.7	242,509.7	224,981.1	128,474.8	212,892.0	157,608.4	232,553.2	139,544.3	247,052.4	240,022.6	220,553.0	116,951.8	196,948.5	229,346.7	223,857.0
2	198,857.7	227,229.6	225,480.0	221,338.6	200,107.2	231,011.5	230,614.8	218,912.1	184,390.7	230,447.1	232,490.4	215,828.0	176,127.6	231,328.5	197,633.9	180,479.9	199,401.7	231,008.9	145,638.0	219,543.2
3	237,259.2	248,128.0	193,134.8	236,244.1	245,890.4	248,311.9	237,939.0	146,103.6	233,522.9	78,868.8	248,483.2	218,938.6	232,068.6	247,049.2	246,287.5	231,786.3	216,884.5	223,880.7	221,644.6	232,458.6
4	228,891.8	217,962.4	232,303.1	114,395.8	235,600.0	231,508.9	238,944.6	86,934.8	235,162.7	235,453.6	213,684.6	101,531.3	232,371.5	239,559.7	239,555.6	114,718.8	237,945.9	227,813.7	223,674.2	113,991.8
5	244,873.3	215,547.3	215,940.4	232,260.5	226,450.6	247,607.7	216,480.2	229,222.6	218,921.1	242,312.1	211,196.6	209,585.2	245,345.4	191,717.2	204,115.9	236,270.3	226,411.7	240,232.9	181,522.8	236,998.5
6	237,058.5	177,381.1	151,721.1	197,611.7	232,272.0	235,629.7	124,803.4	222,353.7	230,982.1	238,857.1	139,374.3	212,115.4	201,063.6	205,138.7	136,385.7	228,892.1	192,682.2	238,182.2	151,790.6	225,567.8
7	210,595.7	185,562.6	248,751.7	236,339.9	238,422.9	247,651.7	225,042.7	203,537.2	241,257.1	210,857.2	242,416.9	228,768.8	189,810.7	247,535.7	180,885.2	189,477.2	237,168.5	217,685.2	198,659.7	236,621.4
8	247,438.8	230,948.8	188,619.0	228,613.3	207,273.3	231,973.5	248,275.6	218,287.2	249,178.4	247,584.8	217,802.6	218,033.3	209,028.4	221,775.7	196,839.9	193,962.8	247,014.0	248,372.3	205,560.8	235,807.7
9	237,574.4	237,742.5	221,085.2	226,817.5	235,718.2	226,122.7	240,402.2	220,930.4	228,203.0	240,183.1	197,944.3	225,449.7	215,051.4	239,380.0	240,337.9	80,745.1	237,983.0	239,661.2	194,934.6	193,906.5
10	213,577.8	81,104.0	135,804.4	236,355.8	246,695.6	124,329.4	195,278.0	209,018.1	237,185.6	119,324.5	230,833.5	236,391.7	247,782.9	128,054.1	232,658.0	185,480.3	243,752.3	128,084.5	196,610.1	232,389.7
11	224,478.0	239,131.0	225,937.7	229,320.9	238,001.8	237,584.8	200,463.8	207,372.2	204,496.6	239,628.0	241,032.6	228,430.9	171,054.5	239,698.1	239,000.6	148,702.8	235,019.0	235,771.5	155,039.4	228,187.3
12	246,291.2	226,589.7	220,809.0	217,968.4	246,414.6	243,107.1	214,519.9	235,990.4	222,078.7	244,222.7	213,377.2	236,302.1	201,877.6	248,700.7	248,636.0	225,051.8	213,145.2	238,624.0	205,992.9	224,039.6

### Lampiran G-III Optimasi Iterasi-1

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	164,468.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164,468.6
TUBAN 2	14,958.0	249,133.5	0.0	0.0	0.0	0.0	264,091.4
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	34,920.4	0.0	201,188.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,212.0	90,079.6	0.0	211,291.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	140,918.6	48,550.0	0.0	189,468.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,580.4	63,063.0	0.0	291,643.4	27,552.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,569.6	19,931.0	0.0	250,500.6	49,312.4	25,000	65,000
TUBAN 4	218,283.6	63,008.0	0.0	281,291.6	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp89,767,388
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp89,767,388



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Feb 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	179,426.6	7,679.1	0.0	0.0	0.0	0.0	187,105.7
TUBAN 2	0.0	230,194.5	0.0	0.0	0.0	0.0	230,194.5
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	32,322.4	0.0	198,590.3
TUBAN 4	0.0	11,259.8	0.0	121,212.0	92,677.6	0.0	225,149.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	187,105.7	25,000.0	0.0	212,105.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	227,642.5	27,552.0	0.0	255,194.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	214,277.8	49,312.4	0.0	263,590.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	210,844.1	70,000.0	0.0	280,844.1	55,694.7	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp14,076,067
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp14,076,067

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	186,446.4	0.0	0.0	0.0	4,114.5	0.0	190,560.9
TUBAN 2	0.0	212,458.8	0.0	0.0	1,182.8	0.0	213,641.6
TUBAN 3	0.0	0.0	114,484.2	0.0	149,876.3	0.0	264,360.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	29,826.4	0.0	219,834.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	186,446.4	212,458.8	114,484.2	190,008.0	185,000.0	0.0	
Forecast Demand	186,446.4	212,458.8	114,484.2	190,008.0	185,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	230,560.9	25,000.0	0.0	255,560.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	213,641.6	25,000.0	0.0	238,641.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	224,360.6	65,000.0	0.0	289,360.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	218,766.2	55,694.7	0.0	274,460.8	54,626.4	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp25,534
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp25,534

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	180,989.3	558.5	0.0	0.0	94,432.6	0.0	275,980.4
TUBAN 2	0.0	229,380.5	0.0	0.0	0.0	0.0	229,380.5
TUBAN 3	0.0	0.0	153,667.8	0.0	57,745.8	0.0	211,413.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	120,510.0	12,821.6	0.0	133,331.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	180,989.3	229,939.0	153,667.8	120,510.0	165,000.0	0.0	
Forecast Demand	180,989.3	229,939.0	153,667.8	120,510.0	165,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,980.4	65,000.0	0.0	300,980.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	229,380.5	25,000.0	0.0	254,380.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,781.5	25,000.0	0.0	255,781.5	44,367.8	25,000	65,000
TUBAN 4	103,705.2	54,626.4	0.0	158,331.6	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp98,181
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp98,181

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	125,165.3	0.0	0.0	0.0	38,905.7	24,673.4	188,744.4
TUBAN 2	0.0	110,246.4	0.0	4,291.2	70,504.5	0.0	185,042.1
TUBAN 3	0.0	0.0	129,745.6	0.0	51,589.7	0.0	181,335.3
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	185,716.8	0.0	0.0	185,716.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	125,165.3	110,246.4	129,745.6	190,008.0	161,000.0	24,673.4	
Forecast Demand	125,165.3	110,246.4	129,745.6	190,008.0	161,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	228,744.4	25,000.0	0.0	253,744.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	225,042.1	25,000.0	0.0	250,042.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	201,967.5	44,367.8	0.0	246,335.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	230,716.8	25,000.0	0.0	255,716.8	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		37,008.4	37,008.4		

Total Cost Mutasi	Rp334,185,752
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp334,185,752

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	136,346.3	22,227.5	0.0	0.0	74,686.7	0.0	233,260.6
TUBAN 2	0.0	261,267.5	0.0	0.0	0.0	0.0	261,267.5
TUBAN 3	0.0	0.0	176,550.4	0.0	6,509.5	0.0	183,059.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	73,803.8	0.0	257,259.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	136,346.3	283,495.0	176,550.4	183,456.0	155,000.0	0.0	
Forecast Demand	136,346.3	283,495.0	176,550.4	183,456.0	155,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	217,826.0	65,000.0	0.0	282,826.0	49,565.4	25,000	65,000
TUBAN 2	221,267.5	65,000.0	0.0	286,267.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	143,059.9	65,000.0	0.0	208,059.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	212,259.8	70,000.0	0.0	282,259.8	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		37,008.4		37,008.4	37,008.4		

Total Cost Mutasi	Rp3,001,568
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,001,568

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	188,233.2	21,308.8	0.0	0.0	47,833.1	0.0	257,375.1
TUBAN 2	0.0	249,604.3	0.0	0.0	0.0	0.0	226,390.7
TUBAN 3	0.0	0.0	173,032.0	0.0	46,033.6	0.0	219,065.7
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	31,133.3	0.0	221,141.3
Stock Yard	0.0	23,213.6	0.0	0.0	0.0	0.0	23,213.6
	188,233.2	294,126.8	173,032.0	190,008.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	188,233.2	294,126.8	173,032.0	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	232,809.7	49,565.4	0.0	282,375.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	226,390.7	25,000.0	0.0	251,390.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	219,065.7	25,000.0	0.0	244,065.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	221,141.3	25,000.0	0.0	246,141.3	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		37,008.4		37,008.4	13,794.7		

Total Cost Mutasi	Rp294,206,773
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp294,206,773

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Agus 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	124,127.1	0.0	0.0	0.0	120,926.3	25,000.0	220,878.8
TUBAN 2	0.0	256,035.4	0.0	0.0	0.0	10,013.8	219,296.7
TUBAN 3	0.0	0.0	192,591.6	0.0	4,073.7	25,000.0	221,665.3
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	187,126.5	0.0	25,000.0	209,245.1
Stock Yard	49,174.5	46,752.5	0.0	2,881.5	0.0	0.0	98,808.5
	173,301.6	302,787.9	192,591.6	190,008.0	125,000.0	85,013.8	
Forecast Demand	173,301.6	302,787.9	192,591.6	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	220,878.8	25,000.0	0.0	245,878.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	219,296.7	25,000.0	0.0	244,296.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	221,665.3	25,000.0	0.0	246,665.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	209,245.1	25,000.0	0.0	234,245.1	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		13,794.7		98,808.5	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp2,302,739,639
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp2,302,739,639

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Sept 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	195,719.5	0.0	0.0	0.0	22,768.5	50,373.4	268,861.4
TUBAN 2	0.0	239,491.7	0.0	0.0	27,447.0	0.0	216,565.2
TUBAN 3	0.0	0.0	161,804.4	0.0	57,161.6	0.0	218,966.0
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	17,622.9	0.0	201,078.9
Stock Yard	0.0	50,373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	50,373.4
	195,719.5	289,865.0	161,804.4	183,456.0	125,000.0	50,373.4	
Forecast Demand	195,719.5	289,865.0	161,804.4	183,456.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	218,488.0	25,000.0	50,373.4	293,861.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	216,565.2	25,000.0	0.0	241,565.2	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	218,966.0	25,000.0	0.0	243,966.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	201,078.9	25,000.0	0.0	226,078.9	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		50,373.4	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,261,873,742
Total Cost Beli	Rp13,600,815,491
Total Cost	Rp14,862,689,233



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Okt 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	69,176.9	0.0	0.0	0.0	58,321.6	220,649.3	229,008.7
TUBAN 2	0.0	213,966.5	0.0	0.0	0.0	0.0	112,456.3
TUBAN 3	0.0	0.0	164,326.9	0.0	33,584.1	0.0	197,911.0
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	33,094.4	0.0	223,102.4
Stock Yard	119,139.1	101,510.2	0.0	0.0	0.0	0.0	220,649.3
	188,316.0	315,476.7	164,326.9	190,008.0	125,000.0	220,649.3	
Forecast Demand	188,316.0	315,476.7	164,326.9	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	229,008.7	25,000.0	0.0	254,008.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	112,456.3	25,000.0	0.0	137,456.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	197,911.0	25,000.0	0.0	222,911.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	223,102.4	25,000.0	0.0	248,102.4	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		220,649.3	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp5,527,283,621
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp5,527,283,621

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Nov 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	185,129.3	0.0	0.0	0.0	46,074.2	0.0	217,795.8
TUBAN 2	0.0	244,080.1	0.0	0.0	0.0	30,164.3	227,262.5
TUBAN 3	0.0	0.0	156,210.8	0.0	48,925.8	0.0	205,136.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	0.0	30,225.3	213,681.3
Stock Yard	13,407.7	46,981.9	0.0	0.0	0.0	0.0	60,389.6
	198,537.0	291,062.0	156,210.8	183,456.0	95,000.0	60,389.6	
Forecast Demand	198,537.0	291,062.0	156,210.8	183,456.0	95,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	217,795.8	25,000.0	0.0	242,795.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	227,262.5	25,000.0	0.0	252,262.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	205,136.5	25,000.0	0.0	230,136.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	213,681.3	25,000.0	0.0	238,681.3	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		60,389.6	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,512,777,505
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,512,777,505

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Des 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	168,353.6	0.0	0.0	0.0	63,616.3	0.0	220,894.7
TUBAN 2	0.0	274,321.5	0.0	0.0	0.0	0.0	241,033.3
TUBAN 3	0.0	0.0	155,279.3	0.0	0.0	63,471.2	199,642.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	158,351.7	61,383.7	0.0	219,735.5
Stock Yard	11,075.2	33,288.1	19,107.8	0.0	0.0	0.0	63,471.2
	179,428.8	307,609.6	174,387.1	158,351.7	125,000.0	63,471.2	
Forecast Demand	179,428.8	307,609.6	174,387.1	158,351.7	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	220,894.7	25,000.0	0.0	245,894.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	241,033.3	25,000.0	0.0	266,033.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	199,642.6	25,000.0	0.0	224,642.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	219,735.5	25,000.0	0.0	244,735.5	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		63,471.2	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,589,973,380
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,589,973,380

## Lampiran H. Hasil Perhitungan Iterasi-2

Lampiran H-I Output Simulasi Arena Asli Iterasi-2

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	212.27	(Insuf)	16.000	706.00	36
TBF K2	268.17	(Insuf)	1.0000	1217.0	28
TBF K3	358.00	(Insuf)	1.0000	1167.0	22
TBF K4	231.84	(Insuf)	1.0000	1476.0	33

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

Total DownTime K1	1136	Infinite
Total DownTime K2	1049	Infinite
Total DownTime K3	870	Infinite
Total DownTime K4	1084	Infinite
Total Run Hours K1	7649	Infinite
Total Run Hours K2	7736	Infinite
Total Run Hours K3	7915	Infinite
Total Run Hours K4	7701	Infinite
Total Prod K1	2543658	Infinite
Total Prod K2	2571470	Infinite
Total Prod K3	2641163	Infinite
Total Prod K4	2447330	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	212.27
MTBF K2	268.17
MTBF K3	358.00
MTBF K4	231.84

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	327.80	(Insuf)	7.0000	1179.0	21
TBF K2	302.92	(Insuf)	7.0000	1221.0	26
TBF K3	390.80	(Insuf)	18.000	1652.0	20
TBF K4	411.21	(Insuf)	1.0000	2687.0	19

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	718	Infinite
Total DownTime K2	639	Infinite
Total DownTime K3	907	Infinite
Total DownTime K4	901	Infinite
Total Run Hours K1	8067	Infinite
Total Run Hours K2	8146	Infinite
Total Run Hours K3	7878	Infinite

Total Run Hours K4	7884	Infinite
Total Prod K1	2684121	Infinite
Total Prod K2	2709655	Infinite
Total Prod K3	2627095	Infinite
Total Prod K4	2502558	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	327.80
MTBF K2	302.92
MTBF K3	390.80
MTBF K4	411.21

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	336.43	(Insuf)	13.000	1467.0	23
TBF K2	305.32	(Insuf)	2.0000	1019.0	25
TBF K3	286.19	(Insuf)	7.0000	776.00	26
TBF K4	227.33	(Insuf)	3.0000	1295.0	33

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1047	Infinite
Total DownTime K2	1152	Infinite
Total DownTime K3	1294	Infinite
Total DownTime K4	1052	Infinite
Total Run Hours K1	7738	Infinite
Total Run Hours K2	7633	Infinite
Total Run Hours K3	7491	Infinite
Total Run Hours K4	7733	Infinite
Total Prod K1	2572025	Infinite
Total Prod K2	2534472	Infinite
Total Prod K3	2499603	Infinite
Total Prod K4	2455030	Infinite

### OUTPUTS



Identifier	Value
MTBF K1	336.43
MTBF K2	305.32
MTBF K3	286.19
MTBF K4	227.33

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	345.43	(Insuf)	1.0000	1147.0	23
TBF K2	284.16	(Insuf)	1.0000	1623.0	25

TBF K3	308.87	(Insuf)	13.000	1344.0	24
TBF K4	325.04	(Insuf)	1.0000	1453.0	22

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	798	Infinite
Total DownTime K2	681	Infinite
Total DownTime K3	1163	Infinite
Total DownTime K4	876	Infinite
Total Run Hours K1	7987	Infinite
Total Run Hours K2	8104	Infinite
Total Run Hours K3	7622	Infinite
Total Run Hours K4	7909	Infinite
Total Prod K1	2656193	Infinite
Total Prod K2	2692060	Infinite
Total Prod K3	2543871	Infinite
Total Prod K4	2512699	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	345.43
MTBF K2	284.16
MTBF K3	308.87

MTBF K4 325.04

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	282.88	(Insuf)	6.0000	943.00	27
TBF K2	410.55	(Insuf)	16.000	1022.0	20
TBF K3	291.65	(Insuf)	11.000	1212.0	26
TBF K4	379.68	(Insuf)	1.0000	1809.0	19

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

Total DownTime K1	1066 Infinite
Total DownTime K2	568 Infinite
Total DownTime K3	1092 Infinite
Total DownTime K4	746 Infinite
Total Run Hours K1	7719 Infinite
Total Run Hours K2	8217 Infinite
Total Run Hours K3	7693 Infinite
Total Run Hours K4	8039 Infinite
Total Prod K1	2566817 Infinite
Total Prod K2	2728890 Infinite
Total Prod K3	2565980 Infinite
Total Prod K4	2548710 Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	282.88
MTBF K2	410.55
MTBF K3	291.65
MTBF K4	379.68

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
 Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	305.37	(Insuf)	15.000	1831.0	24
TBF K2	216.97	(Insuf)	2.0000	1839.0	35
TBF K3	278.43	(Insuf)	30.000	961.00	23
TBF K4	248.87	(Insuf)	2.0000	1484.0	32

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	696	Infinite
Total DownTime K2	788	Infinite
Total DownTime K3	2053	Infinite
Total DownTime K4	748	Infinite
Total Run Hours K1	8089	Infinite
Total Run Hours K2	7997	Infinite

Total Run Hours K3	6732	Infinite
Total Run Hours K4	8037	Infinite
Total Prod K1	2688980	Infinite
Total Prod K2	2659594	Infinite
Total Prod K3	2245690	Infinite
Total Prod K4	2549573	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	305.37
MTBF K2	216.97
MTBF K3	278.43
MTBF K4	248.87

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	325.56	(Insuf)	8.0000	949.00	23
TBF K2	321.34	(Insuf)	1.0000	1401.0	23
TBF K3	370.40	(Insuf)	32.000	938.00	20
TBF K4	249.96	(Insuf)	1.0000	1265.0	27

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1236	Infinite
Total DownTime K2	983	Infinite
Total DownTime K3	1239	Infinite
Total DownTime K4	1412	Infinite
Total Run Hours K1	7549	Infinite
Total Run Hours K2	7802	Infinite
Total Run Hours K3	7546	Infinite
Total Run Hours K4	7373	Infinite
Total Prod K1	2510602	Infinite
Total Prod K2	2595810	Infinite
Total Prod K3	2519329	Infinite
Total Prod K4	2339500	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	325.56
MTBF K2	321.34
MTBF K3	370.40
MTBF K4	249.96

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

## TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	360.45	(Insuf)	12.000	2524.0	20



TBF K2	201.80	(Insuf)	1.0000	788.00	35
TBF K3	279.32	(Insuf)	8.0000	1551.0	25
TBF K4	224.11	(Insuf)	1.0000	1384.0	35

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1186	Infinite
Total DownTime K2	1391	Infinite
Total DownTime K3	1802	Infinite
Total DownTime K4	867	Infinite
Total Run Hours K1	7599	Infinite
Total Run Hours K2	7394	Infinite
Total Run Hours K3	6983	Infinite
Total Run Hours K4	7918	Infinite
Total Prod K1	2525916	Infinite
Total Prod K2	2460303	Infinite
Total Prod K3	2329745	Infinite
Total Prod K4	2516553	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	360.45
MTBF K2	201.80

MTBF K3                    279.32  
 MTBF K4                    224.11

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
 Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time    : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	214.80	(Insuf)	4.0000	1115.0	36
TBF K2	295.18	(Insuf)	15.000	2905.0	27
TBF K3	309.75	(Insuf)	3.0000	974.00	24
TBF K4	292.62	(Insuf)	13.000	2004.0	24

COUNTERS

Identifier                    Count   Limit

---

Total DownTime K1	1016	Infinite
Total DownTime K2	790	Infinite
Total DownTime K3	840	Infinite
Total DownTime K4	887	Infinite
Total Run Hours K1	7769	Infinite
Total Run Hours K2	7995	Infinite
Total Run Hours K3	7945	Infinite
Total Run Hours K4	7898	Infinite
Total Prod K1	2582335	Infinite
Total Prod K2	2655980	Infinite
Total Prod K3	2650342	Infinite
Total Prod K4	2509177	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	214.80
MTBF K2	295.18
MTBF K3	309.75
MTBF K4	292.62

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
 Model revision date: 6/12/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	363.13	(Insuf)	6.0000	1264.0	22
TBF K2	222.29	(Insuf)	2.0000	953.00	34
TBF K3	234.90	(Insuf)	26.000	768.00	31
TBF K4	283.36	(Insuf)	6.0000	1559.0	25

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	796	Infinite
Total DownTime K2	1030	Infinite
Total DownTime K3	1487	Infinite
Total DownTime K4	858	Infinite
Total Run Hours K1	7989	Infinite

Total Run Hours K2	7755	Infinite
Total Run Hours K3	7298	Infinite
Total Run Hours K4	7927	Infinite
Total Prod K1	2658741	Infinite
Total Prod K2	2575520	Infinite
Total Prod K3	2435022	Infinite
Total Prod K4	2516734	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	363.13
MTBF K2	222.29
MTBF K3	234.90
MTBF K4	283.36

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/12/2020  
Model revision date: 6/12/2020

OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
------------	---------	------------	---------	---------	----------------

---

MTBF K1	307.41	39.312	212.27	363.13	10
MTBF K2	282.87	43.733	201.80	410.55	10
MTBF K3	310.83	34.516	234.90	390.80	10
MTBF K4	287.40	47.021	224.11	411.21	10

Simulation run time: 69.60 minutes.

Simulation run complete.

Lampiran H-II Output Simulasi Variable Produksi

Bln	Replikasi-1				Replikasi-2				Replikasi-3				Replikasi-4				Replikasi-5			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	155,008.1	215,225.6	241,899.6	201,774.9	159,573.1	244,698.8	242,877.6	231,758.8	159,437.5	206,722.6	229,945.3	226,454.8	154,588.2	247,521.4	248,616.5	223,360.9	94,497.1	247,150.7	224,937.2	196,669.9
2	158,206.5	231,731.0	205,217.4	175,065.7	187,643.6	213,398.6	231,810.6	220,089.6	198,112.1	225,093.9	219,147.1	217,774.9	170,791.3	231,486.3	227,564.0	218,774.9	197,418.4	223,690.0	227,182.0	220,633.7
3	208,569.1	204,978.3	227,577.5	215,206.2	237,541.7	242,184.5	244,894.2	235,750.5	218,653.7	200,878.1	210,346.7	203,850.0	229,425.0	209,070.2	204,446.0	231,021.5	245,794.0	233,066.4	208,852.1	236,302.1
4	233,746.5	198,059.3	227,259.0	72,500.3	240,729.2	238,418.0	240,257.1	112,527.7	239,761.7	240,251.8	217,201.9	108,405.8	236,703.4	227,170.8	234,455.9	107,010.5	238,890.9	236,605.0	240,486.8	105,055.5
5	227,434.5	127,871.1	214,187.9	202,830.8	241,409.6	126,719.6	216,573.0	232,875.2	232,534.3	127,606.7	215,547.8	230,625.8	243,962.4	120,600.4	216,927.9	237,516.2	224,880.4	127,834.1	161,581.6	209,455.5
6	238,837.8	239,962.8	151,859.7	229,335.7	233,629.8	235,284.3	146,599.6	229,318.6	231,476.8	212,638.8	146,029.6	163,031.8	234,765.5	228,332.9	98,518.4	228,151.6	232,291.5	239,119.3	147,286.5	202,948.2
7	204,961.9	196,067.1	231,876.7	232,377.6	217,394.1	248,269.4	181,302.4	236,895.4	248,549.3	216,604.6	242,322.1	210,160.4	245,835.2	248,381.3	226,938.3	186,959.3	212,933.4	237,642.3	245,814.2	235,545.7
8	205,342.7	247,470.9	247,754.6	237,102.7	246,505.9	211,959.9	248,256.3	236,900.4	191,025.2	246,775.5	202,797.6	237,398.2	247,250.2	219,439.2	236,963.5	227,153.2	245,475.8	246,263.8	239,055.7	235,822.2
9	235,316.8	237,986.1	193,332.2	219,472.8	231,613.9	239,238.2	218,230.9	178,763.6	238,171.5	187,726.7	155,198.4	197,287.3	174,237.7	236,787.8	230,584.3	225,866.6	224,296.2	227,837.4	208,444.0	225,203.7
10	245,685.3	212,382.5	240,953.4	221,135.3	242,552.3	226,650.0	218,268.2	181,369.9	221,551.1	243,156.0	214,255.1	236,983.7	247,746.0	242,326.9	244,625.5	201,466.6	207,175.1	239,629.0	216,874.7	236,609.7
11	214,184.5	232,131.5	239,317.6	214,241.5	201,907.8	239,400.9	228,090.4	196,881.7	213,172.1	189,988.6	239,978.5	201,910.1	232,169.5	238,510.6	171,966.4	193,108.0	200,923.5	227,196.0	217,528.7	211,717.7
12	220,169.5	231,468.7	223,901.4	230,168.7	247,603.3	247,493.3	213,907.3	213,382.4	183,456.7	240,853.9	210,588.5	225,017.1	242,728.2	246,477.4	206,099.4	236,212.7	246,068.2	246,980.7	231,746.1	236,793.7
Bln	Replikasi-6				Replikasi-7				Replikasi-8				Replikasi-9				Replikasi-10			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	141,136.5	222,822.8	247,933.0	200,872.5	159,974.6	244,769.7	242,509.7	224,981.1	128,474.8	212,892.0	157,608.4	232,553.2	139,544.3	247,052.4	240,022.6	220,553.0	116,951.8	196,948.5	229,346.7	223,857.0
2	198,857.7	227,229.6	225,480.0	221,338.6	200,107.2	231,011.5	230,614.8	218,912.1	184,390.7	230,447.1	232,490.4	215,828.0	176,127.6	231,328.5	197,633.9	180,479.9	199,401.7	231,008.9	145,638.0	219,543.2
3	237,259.2	248,128.0	193,134.8	236,244.1	245,890.4	248,311.9	237,939.0	146,103.6	233,522.9	78,868.8	248,483.2	218,938.6	232,068.6	247,049.2	246,287.5	231,786.3	216,884.5	223,880.7	221,644.6	232,458.6
4	228,891.8	217,962.4	232,303.1	114,395.8	235,245.4	231,193.6	238,625.0	86,629.4	235,162.7	235,453.6	213,684.6	101,531.3	232,371.5	239,559.7	239,555.6	114,718.8	237,614.9	227,444.1	223,347.3	113,670.3
5	246,990.7	120,588.0	171,853.5	235,294.0	226,726.5	119,550.4	216,800.1	232,999.0	246,822.9	121,158.7	210,560.7	215,626.4	245,439.0	127,235.3	215,043.2	236,330.6	248,310.9	112,572.8	154,626.4	211,952.2
6	240,674.2	221,795.3	150,715.5	218,040.3	237,735.2	181,079.5	150,125.1	214,889.8	239,701.3	240,564.5	132,519.6	227,996.5	225,246.0	206,106.6	95,861.3	229,665.0	234,723.9	238,656.1	132,554.0	228,402.5
7	247,700.5	237,420.1	243,513.9	234,617.6	241,536.7	220,827.4	237,674.5	200,707.6	247,400.5	222,593.4	202,005.1	234,481.7	166,454.1	238,829.8	242,561.0	218,783.4	222,482.6	194,963.0	212,930.2	211,095.2
8	228,329.1	248,429.8	227,326.8	234,364.6	240,051.9	232,607.0	248,728.2	151,966.6	85,079.3	241,419.1	229,407.0	237,207.0	242,412.4	244,999.6	247,829.9	233,875.5	234,015.1	246,824.2	229,686.5	230,631.8
9	237,334.6	240,118.0	228,439.4	210,083.5	207,749.0	227,867.2	117,706.0	200,508.7	231,035.2	218,185.5	232,847.8	228,424.9	236,648.3	209,295.2	230,919.5	170,702.2	240,323.4	207,351.6	239,419.1	152,869.2
10	240,234.2	221,061.3	141,509.1	230,215.2	229,460.0	203,027.7	197,576.2	221,530.3	247,530.5	193,392.4	203,272.7	223,245.6	225,429.3	239,659.5	232,603.1	231,273.9	243,498.9	244,401.8	190,833.2	234,697.7
11	198,830.6	225,409.3	49,854.8	197,358.5	116,406.7	220,039.5	227,114.1	209,929.6	234,995.9	231,012.7	213,040.4	164,723.8	220,094.1	233,826.2	219,337.0	208,394.3	221,942.1	233,610.7	239,207.3	225,212.5
12	246,820.9	232,604.5	136,971.2	220,739.8	173,485.2	239,456.4	177,684.2	234,064.0	215,608.8	238,009.8	57,285.7	219,931.6	244,403.9	195,038.1	246,650.5	236,574.9	246,614.5	221,763.4	219,389.6	236,335.6

Lampiran H-III Optimasi Iterasi-2

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	164,468.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164,468.6
TUBAN 2	14,958.0	249,133.5	0.0	0.0	0.0	0.0	264,091.4
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	34,920.4	0.0	201,188.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,212.0	90,079.6	0.0	211,291.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	140,918.6	48,550.0	0.0	189,468.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,580.4	63,063.0	0.0	291,643.4	27,552.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,569.6	19,931.0	0.0	250,500.6	49,312.4	25,000	65,000
TUBAN 4	218,283.6	63,008.0	0.0	281,291.6	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp89,767,388
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp89,767,388



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Feb 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	179,426.6	7,679.1	0.0	0.0	0.0	0.0	187,105.7
TUBAN 2	0.0	230,194.5	0.0	0.0	0.0	0.0	230,194.5
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	72,322.4	0.0	238,590.3
TUBAN 4	0.0	11,259.8	0.0	121,212.0	52,677.6	0.0	185,149.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	187,105.7	25,000.0	0.0	212,105.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	227,642.5	27,552.0	0.0	255,194.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	214,277.8	49,312.4	0.0	263,590.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	210,844.1	70,000.0	0.0	280,844.1	95,694.7	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp14,076,067
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp14,076,067

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Mar 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	186,446.4	0.0	0.0	0.0	4,114.5	0.0	190,560.9
TUBAN 2	0.0	212,458.8	0.0	0.0	1,182.8	0.0	213,641.6
TUBAN 3	0.0	0.0	114,484.2	0.0	80,249.9	0.0	194,734.1
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	99,452.8	0.0	289,460.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	186,446.4	212,458.8	114,484.2	190,008.0	185,000.0	0.0	
Forecast Demand	186,446.4	212,458.8	114,484.2	190,008.0	185,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	230,560.9	25,000.0	0.0	255,560.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	213,641.6	25,000.0	0.0	238,641.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	224,360.6	25,000.0	0.0	249,360.6	54,626.4	25,000	65,000
TUBAN 4	218,766.2	95,694.7	0.0	314,460.8	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp25,534
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp25,534

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Apr 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	180,989.3	727.2	0.0	0.0	94,195.3	0.0	275,911.8
TUBAN 2	0.0	229,211.8	0.0	0.0	0.0	0.0	229,211.8
TUBAN 3	0.0	0.0	153,667.8	16,865.5	70,804.7	0.0	241,338.0
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	103,644.5	0.0	0.0	103,644.5
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	180,989.3	229,939.0	153,667.8	120,510.0	165,000.0	0.0	
Forecast Demand	180,989.3	229,939.0	153,667.8	120,510.0	165,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,911.8	65,000.0	0.0	300,911.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	229,211.8	25,000.0	0.0	254,211.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,717.6	54,626.4	0.0	285,344.1	44,006.1	25,000	65,000
TUBAN 4	103,644.5	25,000.0	0.0	128,644.5	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp101,313,444
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp101,313,444

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Mei 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	125,165.3	0.0	0.0	0.0	77,826.8	0.0	202,992.1
TUBAN 2	0.0	110,246.4	0.0	0.0	0.0	0.0	110,246.4
TUBAN 3	0.0	0.0	129,745.6	0.0	48,630.7	0.0	178,376.3
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	34,542.6	0.0	224,550.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	125,165.3	110,246.4	129,745.6	190,008.0	161,000.0	0.0	
Forecast Demand	125,165.3	110,246.4	129,745.6	190,008.0	161,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	238,451.1	25,000.0	0.0	263,451.1	60,459.0	25,000	65,000
TUBAN 2	123,173.7	25,000.0	0.0	148,173.7	37,927.3	25,000	65,000
TUBAN 3	199,370.2	44,006.1	0.0	243,376.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	224,550.6	25,000.0	0.0	249,550.6	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp21,652
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp21,652

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	136,346.3	2,598.7	0.0	0.0	131,422.2	0.0	270,367.2
TUBAN 2	0.0	259,088.8	0.0	0.0	0.0	0.0	237,281.3
TUBAN 3	0.0	0.0	175,878.7	0.0	0.0	0.0	175,206.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	23,577.8	10,144.2	217,178.0
Stock Yard	0.0	21,807.5	671.7	0.0	0.0	0.0	22,479.2
	136,346.3	283,495.0	176,550.4	183,456.0	155,000.0	10,144.2	
Forecast Demand	136,346.3	283,495.0	176,550.4	183,456.0	155,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	234,908.2	60,459.0	0.0	295,367.2	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	224,354.0	37,927.3	0.0	262,281.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	135,206.9	65,000.0	0.0	200,206.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	217,178.0	25,000.0	0.0	242,178.0	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		22,479.2	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp409,288,690
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp409,288,690

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	162,857.6	0.0	0.0	0.0	66,183.8	21,859.1	225,524.8
TUBAN 2	0.0	247,643.3	0.0	0.0	0.0	25,000.0	226,159.8
TUBAN 3	0.0	0.0	173,032.0	0.0	28,661.8	25,000.0	226,693.8
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	30,154.4	0.0	220,162.4
Stock Yard	25,375.6	46,483.5	0.0	0.0	0.0	0.0	71,859.1
	188,233.2	294,126.8	173,032.0	190,008.0	125,000.0	71,859.1	
Forecast Demand	188,233.2	294,126.8	173,032.0	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	225,524.8	25,000.0	0.0	250,524.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	226,159.8	25,000.0	0.0	251,159.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	226,693.8	25,000.0	0.0	251,693.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	220,162.4	25,000.0	0.0	245,162.4	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		71,859.1	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,800,090,823
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,800,090,823

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Agus 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	138,887.5	0.0	0.0	0.0	95,576.8	16,498.7	216,548.8
TUBAN 2	0.0	270,703.4	0.0	0.0	0.0	0.0	238,618.9
TUBAN 3	0.0	0.0	192,591.6	0.0	18,189.0	25,000.0	235,780.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	11,234.2	25,000.0	226,242.2
Stock Yard	34,414.1	32,084.5	0.0	0.0	0.0	0.0	66,498.7
	173,301.6	302,787.9	192,591.6	190,008.0	125,000.0	66,498.7	
Forecast Demand	173,301.6	302,787.9	192,591.6	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	216,548.8	25,000.0	0.0	241,548.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	238,618.9	25,000.0	0.0	263,618.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	235,780.6	25,000.0	0.0	260,780.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	226,242.2	25,000.0	0.0	251,242.2	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		66,498.7	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,665,811,659
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,665,811,659

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Sept 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	195,719.5	0.0	0.0	0.0	29,953.2	0.0	225,672.7
TUBAN 2	0.0	239,613.8	0.0	0.0	33,876.9	50,251.3	273,490.7
TUBAN 3	0.0	0.0	161,804.4	0.0	43,707.7	0.0	205,512.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	17,462.2	0.0	200,918.2
Stock Yard	0.0	50,251.3	0.0	0.0	0.0	0.0	50,251.3
	195,719.5	289,865.0	161,804.4	183,456.0	125,000.0	50,251.3	
Forecast Demand	195,719.5	289,865.0	161,804.4	183,456.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	225,672.7	25,000.0	0.0	250,672.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	223,239.4	25,000.0	50,251.3	298,490.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	205,512.2	25,000.0	0.0	230,512.2	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	200,918.2	25,000.0	0.0	225,918.2	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		50,251.3	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,258,814,888
Total Cost Beli	Rp13,567,845,790
Total Cost	Rp14,826,660,678



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Okt 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	188,316.0	0.0	0.0	0.0	46,770.3	0.0	235,086.3
TUBAN 2	0.0	226,251.3	0.0	0.0	0.0	89,542.7	226,568.7
TUBAN 3	0.0	0.0	164,009.5	0.0	46,384.9	0.0	210,077.1
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	31,844.8	0.0	221,852.8
Stock Yard	0.0	89,225.4	317.4	0.0	0.0	0.0	89,542.7
	188,316.0	315,476.7	164,326.9	190,008.0	125,000.0	89,542.7	
Forecast Demand	188,316.0	315,476.7	164,326.9	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,086.3	25,000.0	0.0	260,086.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	226,568.7	25,000.0	0.0	251,568.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	210,077.1	25,000.0	0.0	235,077.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	221,852.8	25,000.0	0.0	246,852.8	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		89,542.7	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp2,243,065,976
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp2,243,065,976

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Nov 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	154,499.8	0.0	0.0	0.0	95,000.0	0.0	205,462.7
TUBAN 2	0.0	250,300.0	0.0	0.0	0.0	17,574.7	227,112.6
TUBAN 3	0.0	0.0	156,210.8	0.0	0.0	48,332.7	204,543.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	0.0	18,891.8	202,347.8
Stock Yard	44,037.2	40,762.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84,799.2
	198,537.0	291,062.0	156,210.8	183,456.0	95,000.0	84,799.2	
Forecast Demand	198,537.0	291,062.0	156,210.8	183,456.0	95,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	205,462.7	25,000.0	0.0	230,462.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	227,112.6	25,000.0	0.0	252,112.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	204,543.5	25,000.0	0.0	229,543.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	202,347.8	25,000.0	0.0	227,347.8	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		84,799.2	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp2,124,236,782
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp2,124,236,782

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-2, Des 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	179,428.8	0.0	0.0	0.0	47,267.1	0.0	226,695.9
TUBAN 2	0.0	270,812.1	0.0	0.0	0.0	0.0	234,014.6
TUBAN 3	0.0	0.0	152,043.6	0.0	0.0	62,722.3	192,422.4
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	154,770.4	77,732.9	0.0	228,922.0
Stock Yard	0.0	36,797.5	22,343.5	3,581.3	0.0	0.0	62,722.3
	179,428.8	307,609.6	174,387.1	158,351.7	125,000.0	62,722.3	
Forecast Demand	179,428.8	307,609.6	174,387.1	158,351.7	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	226,695.9	25,000.0	0.0	251,695.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	234,014.6	25,000.0	0.0	259,014.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	192,422.4	25,000.0	0.0	217,422.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	228,922.0	25,000.0	0.0	253,922.0	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		62,722.3	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,571,212,659
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,571,212,659

### Lampiran I. Hasil Perhitungan Iterasi-3

Lampiran I-I Output Simulasi Arena Asli Iterasi-3

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	454.87	(Insuf)	18.000	1453.0	16
TBF K2	238.68	(Insuf)	7.0000	936.00	32
TBF K3	255.57	(Insuf)	1.0000	1056.0	28
TBF K4	353.50	(Insuf)	3.0000	1869.0	22

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

Total DownTime K1	1418	Infinite
Total DownTime K2	1093	Infinite
Total DownTime K3	1588	Infinite
Total DownTime K4	905	Infinite
Total Run Hours K1	7367	Infinite
Total Run Hours K2	7692	Infinite
Total Run Hours K3	7197	Infinite
Total Run Hours K4	7880	Infinite
Total Prod K1	2448701	Infinite
Total Prod K2	2560217	Infinite
Total Prod K3	2400471	Infinite
Total Prod K4	2504184	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	454.87
MTBF K2	238.68
MTBF K3	255.57
MTBF K4	353.50

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	380.89	(Insuf)	49.000	1408.0	19
TBF K2	237.53	(Insuf)	5.0000	1432.0	30
TBF K3	265.46	(Insuf)	1.0000	730.00	28
TBF K4	461.12	(Insuf)	8.0000	1983.0	16

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1206	Infinite
Total DownTime K2	937	Infinite
Total DownTime K3	1330	Infinite
Total DownTime K4	908	Infinite
Total Run Hours K1	7579	Infinite
Total Run Hours K2	7848	Infinite
Total Run Hours K3	7455	Infinite

Total Run Hours K4	7877	Infinite
Total Prod K1	2520336	Infinite
Total Prod K2	2609712	Infinite
Total Prod K3	2487980	Infinite
Total Prod K4	2501150	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	380.89
MTBF K2	237.53
MTBF K3	265.46
MTBF K4	461.12

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
 Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	453.11	(Insuf)	10.000	2265.0	17
TBF K2	244.25	(Insuf)	4.0000	1190.0	31
TBF K3	351.59	(Insuf)	14.000	1293.0	22
TBF K4	315.04	(Insuf)	1.0000	1243.0	25

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1027	Infinite
Total DownTime K2	956	Infinite
Total DownTime K3	822	Infinite
Total DownTime K4	898	Infinite
Total Run Hours K1	7758	Infinite
Total Run Hours K2	7829	Infinite
Total Run Hours K3	7963	Infinite
Total Run Hours K4	7887	Infinite
Total Prod K1	2580325	Infinite
Total Prod K2	2602391	Infinite
Total Prod K3	2653687	Infinite
Total Prod K4	2503480	Infinite

### OUTPUTS



Identifier	Value
MTBF K1	453.11
MTBF K2	244.25
MTBF K3	351.59
MTBF K4	315.04

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	328.00	(Insuf)	5.0000	1188.0	22
TBF K2	419.05	(Insuf)	5.0000	1623.0	19

TBF K3	385.90	(Insuf)	24.000	1764.0	20
TBF K4	230.39	(Insuf)	6.0000	927.00	33

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1119	Infinite
Total DownTime K2	800	Infinite
Total DownTime K3	645	Infinite
Total DownTime K4	1025	Infinite
Total Run Hours K1	7666	Infinite
Total Run Hours K2	7985	Infinite
Total Run Hours K3	8140	Infinite
Total Run Hours K4	7760	Infinite
Total Prod K1	2552382	Infinite
Total Prod K2	2653092	Infinite
Total Prod K3	2715916	Infinite
Total Prod K4	2462688	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	328.00
MTBF K2	419.05
MTBF K3	385.90

MTBF K4 230.39

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	267.10	(Insuf)	22.000	844.00	28
TBF K2	234.06	(Insuf)	8.0000	871.00	32
TBF K3	262.39	(Insuf)	37.000	1360.0	28
TBF K4	419.06	(Insuf)	1.0000	1809.0	16

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

Total DownTime K1	1286	Infinite
Total DownTime K2	1013	Infinite
Total DownTime K3	1116	Infinite
Total DownTime K4	990	Infinite
Total Run Hours K1	7499	Infinite
Total Run Hours K2	7772	Infinite
Total Run Hours K3	7669	Infinite
Total Run Hours K4	7795	Infinite
Total Prod K1	2492399	Infinite
Total Prod K2	2582685	Infinite
Total Prod K3	2555446	Infinite
Total Prod K4	2473165	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	267.10
MTBF K2	234.06
MTBF K3	262.39
MTBF K4	419.06

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
 Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	960.37	(Insuf)	78.000	1977.0	8
TBF K2	305.73	(Insuf)	15.000	1316.0	26
TBF K3	265.80	(Insuf)	7.0000	1154.0	26
TBF K4	273.55	(Insuf)	4.0000	2082.0	29

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1102	Infinite
Total DownTime K2	836	Infinite
Total DownTime K3	1805	Infinite
Total DownTime K4	823	Infinite
Total Run Hours K1	7683	Infinite
Total Run Hours K2	7949	Infinite

Total Run Hours K3	6980	Infinite
Total Run Hours K4	7962	Infinite
Total Prod K1	2552442	Infinite
Total Prod K2	2644274	Infinite
Total Prod K3	2327959	Infinite
Total Prod K4	2527359	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	960.37
MTBF K2	305.73
MTBF K3	265.80
MTBF K4	273.55

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	226.26	(Insuf)	8.0000	1609.0	30
TBF K2	320.25	(Insuf)	1.0000	1295.0	24
TBF K3	408.38	(Insuf)	14.000	1155.0	18
TBF K4	248.06	(Insuf)	1.0000	1608.0	32

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1607	Infinite
Total DownTime K2	886	Infinite
Total DownTime K3	1434	Infinite
Total DownTime K4	785	Infinite
Total Run Hours K1	7178	Infinite
Total Run Hours K2	7899	Infinite
Total Run Hours K3	7351	Infinite
Total Run Hours K4	8000	Infinite
Total Prod K1	2389248	Infinite
Total Prod K2	2626041	Infinite
Total Prod K3	2453408	Infinite
Total Prod K4	2540038	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	226.26
MTBF K2	320.25
MTBF K3	408.38
MTBF K4	248.06

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
Base Time Units: Hours

## TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	231.54	(Insuf)	2.0000	1200.0	33



TBF K2	254.44	(Insuf)	1.0000	1667.0	27
TBF K3	262.50	(Insuf)	48.000	610.00	28
TBF K4	319.25	(Insuf)	4.0000	1475.0	24

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1085	Infinite
Total DownTime K2	786	Infinite
Total DownTime K3	1175	Infinite
Total DownTime K4	921	Infinite
Total Run Hours K1	7700	Infinite
Total Run Hours K2	7999	Infinite
Total Run Hours K3	7610	Infinite
Total Run Hours K4	7864	Infinite
Total Prod K1	2560320	Infinite
Total Prod K2	2661238	Infinite
Total Prod K3	2539587	Infinite
Total Prod K4	2497792	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	231.54
MTBF K2	254.44

MTBF K3                      262.50  
 MTBF K4                      319.25

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
 Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time    : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	276.42	(Insuf)	9.0000	1018.0	26
TBF K2	372.61	(Insuf)	14.000	1601.0	21
TBF K3	242.13	(Insuf)	29.000	665.00	29
TBF K4	270.92	(Insuf)	9.0000	1143.0	28

COUNTERS

Identifier                      Count    Limit

---

Total DownTime K1	1285	Infinite
Total DownTime K2	782	Infinite
Total DownTime K3	1525	Infinite
Total DownTime K4	1172	Infinite
Total Run Hours K1	7500	Infinite
Total Run Hours K2	8003	Infinite
Total Run Hours K3	7260	Infinite
Total Run Hours K4	7613	Infinite
Total Prod K1	2492852	Infinite
Total Prod K2	2661106	Infinite
Total Prod K3	2419876	Infinite
Total Prod K4	2418469	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	276.42
MTBF K2	372.61
MTBF K3	242.13
MTBF K4	270.92

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results  
 sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project  
 Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
 Model revision date: 6/13/2020

Replication ended at time : 8784.0 Hours (Friday, January 01, 2021, 00:00:00)  
 Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	340.42	(Insuf)	8.0000	946.00	21
TBF K2	249.06	(Insuf)	9.0000	1130.0	31
TBF K3	216.33	(Insuf)	6.0000	1118.0	36
TBF K4	420.73	(Insuf)	13.000	4033.0	19

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1351	Infinite
Total DownTime K2	1019	Infinite
Total DownTime K3	997	Infinite
Total DownTime K4	640	Infinite
Total Run Hours K1	7434	Infinite

Total Run Hours K2	7766	Infinite
Total Run Hours K3	7788	Infinite
Total Run Hours K4	8145	Infinite
Total Prod K1	2472611	Infinite
Total Prod K2	2580953	Infinite
Total Prod K3	2597919	Infinite
Total Prod K4	2585784	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	340.42
MTBF K2	249.06
MTBF K3	216.33
MTBF K4	420.73

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project  
Analyst: Rockwell Automation

Run execution date : 6/13/2020  
Model revision date: 6/13/2020

OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
MTBF K1	391.90	154.48	226.26	960.37	10
MTBF K2	287.57	46.559	234.06	419.05	10
MTBF K3	291.60	46.838	216.33	408.38	10
MTBF K4	331.16	57.198	230.39	461.12	10

Simulation run time: 96.18 minutes.

Simulation run complete.

Lampiran I-II Output Simulasi Variable Produksi

Bln	Replikasi-1				Replikasi-2				Replikasi-3				Replikasi-4				Replikasi-5			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	117,357.1	216,801.9	241,688.3	214,923.0	119,465.1	244,607.3	223,239.1	232,101.1	119,447.2	205,791.4	229,318.5	226,749.6	114,914.2	247,961.7	248,367.7	235,173.0	92,492.3	247,352.8	231,334.9	196,469.7
2	159,933.2	182,707.0	232,315.9	211,239.0	159,918.9	188,238.6	227,895.4	220,512.8	156,762.0	203,871.3	224,852.0	215,057.1	160,078.3	231,968.0	219,478.1	199,333.2	158,159.7	231,042.3	223,005.1	221,187.7
3	219,435.4	228,902.0	232,862.5	235,097.7	248,572.8	239,982.6	241,404.1	235,755.8	247,312.3	245,179.7	227,608.4	226,186.3	237,727.5	247,616.4	248,855.7	214,630.4	239,910.4	247,566.9	241,998.9	236,705.0
4	232,222.3	239,371.1	216,951.4	114,892.3	222,503.8	191,718.4	112,397.1	114,979.2	226,655.2	231,285.1	237,451.8	114,240.2	229,657.1	235,351.1	239,382.1	113,750.6	221,302.2	153,091.3	220,945.3	114,313.9
5	194,020.5	118,460.5	166,931.1	215,406.0	223,710.3	126,051.7	144,918.5	236,624.5	247,925.2	108,719.4	210,949.8	236,785.6	229,866.7	128,345.0	194,425.8	218,022.1	244,570.6	94,171.2	202,595.6	220,342.0
6	197,449.8	238,976.5	144,568.3	216,045.8	239,835.4	238,321.1	143,563.7	219,065.9	239,732.7	206,588.8	147,113.9	187,756.1	172,136.7	191,913.6	151,321.8	216,375.0	195,725.6	239,259.7	135,795.4	223,216.6
7	247,538.0	246,284.1	243,967.0	220,161.5	212,463.9	242,742.0	243,641.0	237,081.5	247,054.9	245,241.7	245,943.4	222,824.2	222,503.6	242,768.3	241,274.2	223,782.4	218,661.8	240,066.9	227,344.0	236,861.5
8	205,219.1	240,501.8	177,137.9	179,371.1	247,818.0	232,570.5	242,224.1	169,126.5	222,420.2	247,248.0	238,749.5	237,013.6	246,704.1	200,169.4	246,763.2	225,851.6	228,421.6	245,487.1	212,171.4	173,889.0
9	231,431.6	176,569.3	122,051.6	229,237.3	156,169.6	239,315.8	237,233.5	227,847.2	208,855.3	236,072.5	230,411.9	162,128.9	239,489.9	239,349.1	218,035.7	219,992.8	226,653.6	194,618.2	240,240.2	208,628.9
10	241,192.5	218,380.8	179,931.3	233,418.7	248,516.7	224,239.6	221,553.9	155,510.8	247,717.7	237,238.4	248,179.9	231,113.3	247,422.8	245,338.8	236,951.1	197,150.3	210,177.5	223,255.4	248,521.7	210,253.0
11	213,195.8	221,336.0	222,005.9	209,268.6	214,634.9	205,923.0	238,635.2	227,749.0	181,361.3	203,885.6	206,868.4	220,610.9	239,995.3	204,695.7	234,811.0	217,992.6	213,493.8	232,416.1	175,583.7	198,433.0
12	193,395.5	235,769.2	223,637.8	229,098.6	230,480.0	239,902.5	214,970.0	228,762.9	238,981.5	235,193.6	210,252.7	226,963.9	215,730.6	241,623.3	240,321.6	184,500.1	246,606.6	238,266.6	199,756.1	236,739.4
Bln	Replikasi-6				Replikasi-7				Replikasi-8				Replikasi-9				Replikasi-10			
	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4	KILN1	KILN2	KILN3	KILN4
1	114,987.6	241,277.2	209,851.9	200,359.1	120,014.6	237,534.4	239,943.3	236,980.6	119,218.7	230,850.1	178,674.5	219,796.5	102,615.7	247,389.0	239,685.4	232,882.9	78,247.1	211,753.5	233,348.9	212,940.4
2	149,887.2	223,366.6	58,487.5	212,285.2	154,552.7	226,018.5	208,179.2	212,844.6	160,021.1	199,312.0	228,655.5	170,612.8	159,883.9	219,851.4	225,677.2	209,693.9	159,404.0	219,122.9	191,821.8	187,523.6
3	248,131.5	224,919.1	147,511.8	236,726.0	237,172.1	244,329.9	247,956.1	233,079.7	245,472.3	238,951.2	236,264.0	224,361.8	226,470.3	232,184.2	215,205.0	168,856.3	205,120.2	187,776.3	238,142.1	223,986.8
4	208,749.3	230,884.9	198,953.1	113,867.4	235,318.0	220,937.0	154,472.4	114,882.0	239,665.6	236,381.4	201,352.1	114,644.8	235,913.2	219,184.2	141,736.0	114,071.9	220,306.4	220,095.5	235,513.1	115,078.8
5	147,448.7	127,350.8	194,097.9	236,831.9	248,158.3	127,485.4	180,651.2	234,997.3	247,020.8	127,119.8	215,690.1	236,817.1	247,353.8	124,035.4	156,494.2	235,817.3	245,460.6	127,582.2	197,348.8	231,870.5
6	234,074.3	234,935.9	148,277.5	229,237.8	235,995.6	192,870.3	151,982.0	187,441.6	216,443.5	219,179.2	142,374.6	187,855.1	204,855.4	220,468.6	151,735.4	200,076.8	231,948.5	239,693.1	146,976.6	223,217.1
7	248,161.3	241,281.2	242,956.4	236,372.2	243,197.9	221,142.5	239,569.6	202,478.8	210,222.9	247,825.7	219,200.1	216,756.8	217,993.2	248,212.5	168,409.5	146,903.3	221,302.7	231,092.5	217,535.2	236,570.9
8	246,202.2	247,300.4	248,423.3	181,174.9	167,080.2	247,118.0	248,872.5	225,866.7	213,447.7	248,257.3	231,616.0	236,873.5	246,871.8	227,394.6	242,838.4	235,493.4	224,609.1	243,539.7	244,549.2	236,648.7
9	239,167.2	203,658.5	235,827.0	219,318.8	147,940.5	207,795.1	228,670.1	215,942.0	227,522.7	226,184.1	219,749.0	228,559.6	225,446.0	199,155.8	210,200.5	229,120.4	231,657.8	214,926.0	180,781.6	229,752.2
10	246,575.1	238,709.1	230,915.0	236,084.7	226,549.2	248,005.6	247,658.3	220,829.5	235,633.6	204,341.2	235,043.8	209,809.1	196,811.8	247,439.7	219,991.8	227,283.3	238,755.3	233,800.1	241,087.2	236,267.6
11	236,862.8	240,075.6	212,511.6	205,254.9	175,912.3	234,720.5	221,491.0	228,722.1	222,643.0	239,952.2	187,982.7	221,080.0	222,198.1	240,149.7	225,914.6	191,127.3	187,757.7	225,839.7	233,486.1	228,815.2
12	236,050.4	194,481.1	203,596.8	223,742.4	200,911.2	222,068.5	87,656.7	230,009.0	226,803.4	246,861.1	246,789.8	234,534.8	210,195.5	239,644.6	225,673.7	230,934.7	231,768.4	229,600.8	241,254.5	227,177.8

Lampiran I-III Optimasi Iterasi-3

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	145,395.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133,426.0
TUBAN 2	22,061.5	249,133.5	0.0	0.0	0.0	0.0	271,194.9
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	16,208.4	0.0	182,476.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,212.0	108,791.6	0.0	230,003.6
Stock Yard	11,969.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11,969.6
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	109,876.0	48,550.0	0.0	158,426.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	233,131.9	63,063.0	0.0	296,194.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	227,545.2	19,931.0	0.0	247,476.2	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	220,837.6	63,008.0	0.0	283,845.6	53,842.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	365.4		

Total Cost Mutasi	Rp282,606,266
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp282,606,266



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Feb 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	158,225.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	157,860.1
TUBAN 2	20,835.6	191,714.2	0.0	0.0	0.0	0.0	212,549.9
TUBAN 3	0.0	0.0	166,267.9	0.0	77,768.9	0.0	244,036.8
TUBAN 4	0.0	57,419.2	0.0	121,212.0	47,231.1	0.0	225,862.3
Stock Yard	365.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	365.4
	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0	0.0	
Forecast Demand	179,426.6	249,133.5	166,267.9	121,212.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	157,860.1	25,000.0	0.0	182,860.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	212,549.9	25,000.0	0.0	237,549.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	204,036.8	65,000.0	0.0	269,036.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	206,029.0	53,842.0	0.0	259,871.0	34,008.6	25,000	70,000
Stock Yard		365.4		365.4	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp196,052,860
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp196,052,860

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	186,446.4	0.0	0.0	0.0	9,086.1	0.0	195,532.5
TUBAN 2	0.0	212,458.8	0.0	0.0	21,282.0	0.0	233,740.8
TUBAN 3	0.0	0.0	114,484.2	0.0	112,092.7	0.0	226,576.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	42,539.2	0.0	232,547.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	186,446.4	212,458.8	114,484.2	190,008.0	185,000.0	0.0	
Forecast Demand	186,446.4	212,458.8	114,484.2	190,008.0	185,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,532.5	25,000.0	0.0	260,532.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	233,740.8	25,000.0	0.0	258,740.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	227,780.9	25,000.0	0.0	252,780.9	26,203.9	25,000	65,000
TUBAN 4	223,538.6	34,008.6	0.0	257,547.2	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		0.0	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp25,534
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp25,534

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	180,989.3	0.0	0.0	0.0	32,784.7	53,455.3	267,229.3
TUBAN 2	0.0	179,502.6	0.0	0.0	88,763.8	0.0	217,830.0
TUBAN 3	0.0	0.0	153,667.8	0.0	43,451.6	0.0	197,119.4
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	117,491.1	0.0	0.0	114,472.1
Stock Yard	0.0	50,436.4	0.0	3,018.9	0.0	0.0	53,455.3
	180,989.3	229,939.0	153,667.8	120,510.0	165,000.0	53,455.3	
Forecast Demand	180,989.3	229,939.0	153,667.8	120,510.0	165,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	227,229.3	65,000.0	0.0	292,229.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	217,830.0	25,000.0	0.0	242,830.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	195,915.4	26,203.9	0.0	222,119.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	114,472.1	25,000.0	0.0	139,472.1	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		53,455.3	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,339,078,732
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,339,078,732

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	125,165.3	0.0	0.0	0.0	93,649.6	0.0	218,814.9
TUBAN 2	0.0	110,246.4	0.0	0.0	10,685.7	0.0	120,932.1
TUBAN 3	0.0	0.0	129,745.6	0.0	56,664.7	0.0	186,410.3
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	0.0	0.0	190,008.0
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	125,165.3	110,246.4	129,745.6	190,008.0	161,000.0	0.0	
Forecast Demand	125,165.3	110,246.4	129,745.6	190,008.0	161,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	227,553.6	25,000.0	0.0	252,553.6	33,738.7	25,000	65,000
TUBAN 2	120,932.1	25,000.0	0.0	145,932.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	186,410.3	25,000.0	0.0	211,410.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	230,351.4	25,000.0	0.0	255,351.4	65,343.4	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		0.0	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp21,652
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp21,652

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	103,738.7	0.0	0.0	0.0	154,427.2	0.0	225,558.4
TUBAN 2	0.0	252,366.8	0.0	0.0	0.0	982.1	222,220.7
TUBAN 3	0.0	0.0	148,960.7	0.0	0.0	25,000.0	146,370.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	572.8	65,343.4	249,372.2
Stock Yard	32,607.6	31,128.2	27,589.7	0.0	0.0	0.0	91,325.5
	136,346.3	283,495.0	176,550.4	183,456.0	155,000.0	91,325.5	
Forecast Demand	136,346.3	283,495.0	176,550.4	183,456.0	155,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	216,819.7	33,738.7	0.0	250,558.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	222,220.7	25,000.0	0.0	247,220.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	146,370.9	25,000.0	0.0	171,370.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	209,028.8	65,343.4	0.0	274,372.2	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		91,325.5	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp2,287,726,664
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp2,287,726,664

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	161,102.8	0.0	0.0	0.0	69,937.6	25,000.0	228,910.0
TUBAN 2	0.0	267,396.3	0.0	0.0	0.0	0.0	240,665.8
TUBAN 3	0.0	0.0	173,032.0	0.0	52,091.1	3,860.9	228,984.0
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	2,971.3	25,000.0	217,979.3
Stock Yard	27,130.4	26,730.5	0.0	0.0	0.0	0.0	53,860.9
	188,233.2	294,126.8	173,032.0	190,008.0	125,000.0	53,860.9	
Forecast Demand	188,233.2	294,126.8	173,032.0	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	228,910.0	25,000.0	0.0	253,910.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	240,665.8	25,000.0	0.0	265,665.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	228,984.0	25,000.0	0.0	253,984.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	217,979.3	25,000.0	0.0	242,979.3	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		53,860.9	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,349,235,664
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,349,235,664

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Agus 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	131,962.0	0.0	0.0	0.0	109,257.0	25,000.0	224,879.4
TUBAN 2	0.0	269,180.5	0.0	0.0	0.0	2,385.6	237,958.7
TUBAN 3	0.0	0.0	192,591.6	0.0	15,743.0	25,000.0	233,334.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	187,569.4	0.0	25,000.0	210,130.9
Stock Yard	41,339.6	33,607.4	0.0	2,438.6	0.0	0.0	77,385.6
	173,301.6	302,787.9	192,591.6	190,008.0	125,000.0	77,385.6	
Forecast Demand	173,301.6	302,787.9	192,591.6	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	224,879.4	25,000.0	0.0	249,879.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	237,958.7	25,000.0	0.0	262,958.7	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	233,334.6	25,000.0	0.0	258,334.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	210,130.9	25,000.0	0.0	235,130.9	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		77,385.6	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,938,530,256
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,938,530,256

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Sept 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	195,719.5	0.0	0.0	0.0	17,713.9	49,637.1	263,070.5
TUBAN 2	0.0	251,814.7	0.0	0.0	0.0	0.0	213,764.4
TUBAN 3	0.0	0.0	161,804.4	0.0	50,515.7	0.0	212,320.1
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	171,869.2	56,770.4	0.0	217,052.8
Stock Yard	0.0	38,050.3	0.0	11,586.8	0.0	0.0	49,637.1
	195,719.5	289,865.0	161,804.4	183,456.0	125,000.0	49,637.1	
Forecast Demand	195,719.5	289,865.0	161,804.4	183,456.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	213,433.4	25,000.0	49,637.1	288,070.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	213,764.4	25,000.0	0.0	238,764.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	212,320.1	25,000.0	0.0	237,320.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	217,052.8	25,000.0	0.0	242,052.8	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		49,637.1	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,243,430,000
Total Cost Beli	Rp13,402,020,589
Total Cost	Rp14,645,450,589



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Okt 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	159,654.8	0.0	0.0	0.0	102,941.6	0.0	233,935.2
TUBAN 2	0.0	273,775.8	0.0	0.0	0.0	0.0	232,074.9
TUBAN 3	0.0	0.0	164,326.9	0.0	22,058.4	44,598.1	230,983.4
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	190,008.0	0.0	25,764.0	215,772.0
Stock Yard	28,661.2	41,700.9	0.0	0.0	0.0	0.0	70,362.1
	188,316.0	315,476.7	164,326.9	190,008.0	125,000.0	70,362.1	
Forecast Demand	188,316.0	315,476.7	164,326.9	190,008.0	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	233,935.2	25,000.0	0.0	258,935.2	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	232,074.9	25,000.0	0.0	257,074.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,983.4	25,000.0	0.0	255,983.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	215,772.0	25,000.0	0.0	240,772.0	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		70,362.1	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,762,590,918
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,762,590,918

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Nov 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	187,030.4	0.0	0.0	0.0	35,281.8	0.0	210,805.5
TUBAN 2	0.0	244,842.1	0.0	0.0	0.0	26,277.1	224,899.4
TUBAN 3	0.0	0.0	156,210.8	0.0	59,718.2	0.0	215,929.0
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	183,456.0	0.0	31,449.4	214,905.4
Stock Yard	11,506.6	46,219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	57,726.5
	198,537.0	291,062.0	156,210.8	183,456.0	95,000.0	57,726.5	
Forecast Demand	198,537.0	291,062.0	156,210.8	183,456.0	95,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	210,805.5	25,000.0	0.0	235,805.5	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	224,899.4	25,000.0	0.0	249,899.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	215,929.0	25,000.0	0.0	240,929.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	214,905.4	25,000.0	0.0	239,905.4	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		57,726.5	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,446,066,025
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,446,066,025

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Des 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	172,207.9	0.0	0.0	0.0	58,105.4	0.0	223,092.3
TUBAN 2	0.0	269,975.4	0.0	0.0	0.0	0.0	232,341.1
TUBAN 3	0.0	0.0	164,535.8	0.0	0.0	54,706.5	209,391.0
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	158,351.7	66,894.6	0.0	225,246.3
Stock Yard	7,220.9	37,634.2	9,851.3	0.0	0.0	0.0	54,706.5
	179,428.8	307,609.6	174,387.1	158,351.7	125,000.0	54,706.5	
Forecast Demand	179,428.8	307,609.6	174,387.1	158,351.7	125,000.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	223,092.3	25,000.0	0.0	248,092.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	232,341.1	25,000.0	0.0	257,341.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	209,391.0	25,000.0	0.0	234,391.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	225,246.3	25,000.0	0.0	250,246.3	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		0.0		54,706.5	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,370,416,851
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,370,416,851

**Lampiran J. Hasil Perhitungan Kondisi Sekarang**

Lampiran J-I Skenario satu

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

**TALLY VARIABLES**

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	171.37	(Insuf)	16.000	706.00	24
TBF K2	245.31	(Insuf)	1.0000	1167.0	19
TBF K3	303.00	(Insuf)	9.0000	723.00	14
TBF K4	198.71	(Insuf)	1.0000	914.00	21

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1000	Infinite
Total DownTime K2	452	Infinite
Total DownTime K3	871	Infinite
Total DownTime K4	940	Infinite
Total Run Hours K1	4113	Infinite
Total Run Hours K2	4661	Infinite
Total Run Hours K3	4242	Infinite
Total Run Hours K4	4173	Infinite
Total Prod K1	1369039	Infinite

Total Prod K2	1551574	Infinite
Total Prod K3	1414782	Infinite
Total Prod K4	1324685	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	171.37
MTBF K2	245.31
MTBF K3	303.00
MTBF K4	198.71

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	282.31	(Insuf)	8.0000	1111.0	16
TBF K2	212.27	(Insuf)	2.0000	746.00	22
TBF K3	457.40	(Insuf)	7.0000	1652.0	10
TBF K4	230.00	(Insuf)	1.0000	1983.0	19

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	596	Infinite
Total DownTime K2	443	Infinite
Total DownTime K3	539	Infinite
Total DownTime K4	743	Infinite
Total Run Hours K1	4517	Infinite
Total Run Hours K2	4670	Infinite
Total Run Hours K3	4574	Infinite
Total Run Hours K4	4370	Infinite
Total Prod K1	1504161	Infinite
Total Prod K2	1553817	Infinite
Total Prod K3	1526757	Infinite
Total Prod K4	1385586	Infinite

## OUTPUTS



Identifier	Value
MTBF K1	282.31
MTBF K2	212.27
MTBF K3	457.40
MTBF K4	230.00

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	325.14	(Insuf)	18.000	1107.0	14
TBF K2	293.50	(Insuf)	2.0000	1981.0	16
TBF K3	261.58	(Insuf)	7.0000	780.00	17
TBF K4	204.81	(Insuf)	1.0000	1974.0	22

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	561	Infinite
Total DownTime K2	417	Infinite

Total DownTime K3	666 Infinite
Total DownTime K4	607 Infinite
Total Run Hours K1	4552 Infinite
Total Run Hours K2	4696 Infinite
Total Run Hours K3	4447 Infinite
Total Run Hours K4	4506 Infinite
Total Prod K1	1513775 Infinite
Total Prod K2	1559545 Infinite
Total Prod K3	1484948 Infinite
Total Prod K4	1428927 Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	325.14
MTBF K2	293.50
MTBF K3	261.58

MTBF K4                      204.81

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time    : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	215.38	(Insuf)	1.0000	757.00	21
TBF K2	264.61	(Insuf)	7.0000	1623.0	18
TBF K3	453.40	(Insuf)	106.00	1344.0	10
TBF K4	357.07	(Insuf)	34.000	1453.0	13

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	590	Infinite
Total DownTime K2	350	Infinite
Total DownTime K3	579	Infinite
Total DownTime K4	471	Infinite
Total Run Hours K1	4523	Infinite
Total Run Hours K2	4763	Infinite
Total Run Hours K3	4534	Infinite
Total Run Hours K4	4642	Infinite

Total Prod K1	1504655	Infinite
Total Prod K2	1583558	Infinite
Total Prod K3	1513851	Infinite
Total Prod K4	1475452	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	215.38
MTBF K2	264.61
MTBF K3	453.40
MTBF K4	357.07

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier                      Average   Half Width   Minimum   Maximum   Observations

---

TBF K1	444.90	(Insuf)	6.0000	1446.0	10
TBF K2	308.68	(Insuf)	13.000	1168.0	16
TBF K3	423.40	(Insuf)	32.000	1212.0	10
TBF K4	506.22	(Insuf)	8.0000	1809.0	9

## COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	664	Infinite
Total DownTime K2	174	Infinite
Total DownTime K3	879	Infinite
Total DownTime K4	557	Infinite
Total Run Hours K1	4449	Infinite
Total Run Hours K2	4939	Infinite
Total Run Hours K3	4234	Infinite
Total Run Hours K4	4556	Infinite
Total Prod K1	1479644	Infinite
Total Prod K2	1640645	Infinite
Total Prod K3	1412082	Infinite
Total Prod K4	1446568	Infinite

## OUTPUTS



Identifier	Value
MTBF K1	444.90
MTBF K2	308.68
MTBF K3	423.40
MTBF K4	506.22

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	281.12	(Insuf)	4.0000	763.00	16
TBF K2	224.20	(Insuf)	5.0000	1271.0	20
TBF K3	324.00	(Insuf)	36.000	1005.0	14
TBF K4	266.17	(Insuf)	9.0000	1484.0	17

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	615	Infinite
-------------------	-----	----------

Total DownTime K2	629	Infinite
Total DownTime K3	577	Infinite
Total DownTime K4	588	Infinite
Total Run Hours K1	4498	Infinite
Total Run Hours K2	4484	Infinite
Total Run Hours K3	4536	Infinite
Total Run Hours K4	4525	Infinite
Total Prod K1	1495771	Infinite
Total Prod K2	1491715	Infinite
Total Prod K3	1512285	Infinite
Total Prod K4	1436168	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	281.12
MTBF K2	224.20

MTBF K3                    324.00  
MTBF K4                    266.17

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time    : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	329.85	(Insuf)	10.000	949.00	14
TBF K2	506.10	(Insuf)	1.0000	1401.0	10
TBF K3	348.61	(Insuf)	28.000	873.00	13
TBF K4	167.48	(Insuf)	1.0000	638.00	25

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	495	Infinite
Total DownTime K2	52	Infinite
Total DownTime K3	581	Infinite
Total DownTime K4	926	Infinite
Total Run Hours K1	4618	Infinite
Total Run Hours K2	5061	Infinite
Total Run Hours K3	4532	Infinite

Total Run Hours K4	4187	Infinite
Total Prod K1	1535720	Infinite
Total Prod K2	1683254	Infinite
Total Prod K3	1513407	Infinite
Total Prod K4	1329319	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	329.85
MTBF K2	506.10
MTBF K3	348.61
MTBF K4	167.48

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier                      Average   Half Width   Minimum   Maximum   Observations

---

TBF K1	232.52	(Insuf)	12.000	755.00	19
TBF K2	217.65	(Insuf)	1.0000	672.00	20
TBF K3	227.68	(Insuf)	7.0000	1551.0	19
TBF K4	193.65	(Insuf)	1.0000	1077.0	23

## COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	695	Infinite
Total DownTime K2	760	Infinite
Total DownTime K3	787	Infinite
Total DownTime K4	659	Infinite
Total Run Hours K1	4418	Infinite
Total Run Hours K2	4353	Infinite
Total Run Hours K3	4326	Infinite
Total Run Hours K4	4454	Infinite
Total Prod K1	1469873	Infinite
Total Prod K2	1446884	Infinite
Total Prod K3	1442468	Infinite
Total Prod K4	1416531	Infinite



## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	232.52
MTBF K2	217.65
MTBF K3	227.68
MTBF K4	193.65

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	170.12	(Insuf)	4.0000	775.00	25
TBF K2	604.87	(Insuf)	3.0000	3161.0	8
TBF K3	288.00	(Insuf)	3.0000	890.00	15
TBF K4	191.65	(Insuf)	5.0000	2004.0	23

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	860	Infinite
Total DownTime K2	274	Infinite
Total DownTime K3	793	Infinite
Total DownTime K4	705	Infinite
Total Run Hours K1	4253	Infinite
Total Run Hours K2	4839	Infinite
Total Run Hours K3	4320	Infinite
Total Run Hours K4	4408	Infinite
Total Prod K1	1413501	Infinite
Total Prod K2	1606350	Infinite
Total Prod K3	1442016	Infinite
Total Prod K4	1399385	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	170.12
---------	--------

MTBF K2	604.87
MTBF K3	288.00
MTBF K4	191.65

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	225.42	(Insuf)	6.0000	663.00	19
TBF K2	236.80	(Insuf)	2.0000	1166.0	20
TBF K3	224.77	(Insuf)	22.000	631.00	18
TBF K4	292.43	(Insuf)	7.0000	825.00	16

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	830	Infinite
Total DownTime K2	377	Infinite
Total DownTime K3	1067	Infinite
Total DownTime K4	434	Infinite
Total Run Hours K1	4283	Infinite
Total Run Hours K2	4736	Infinite

Total Run Hours K3	4046	Infinite
Total Run Hours K4	4679	Infinite
Total Prod K1	1424596	Infinite
Total Prod K2	1572709	Infinite
Total Prod K3	1349576	Infinite
Total Prod K4	1486019	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	225.42
MTBF K2	236.80
MTBF K3	224.77
MTBF K4	292.43

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

### Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

### OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
------------	---------	------------	---------	---------	----------------

---

MTBF K1	267.81	60.092	170.12	444.90	10
MTBF K2	311.40	96.176	212.27	604.87	10
MTBF K3	331.18	62.751	224.77	457.40	10
MTBF K4	260.82	74.056	167.48	506.22	10

Simulation run time: 78.80 minutes.

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	164,468.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164,468.6
TUBAN 2	71,665.8	142,806.0	0.0	0.0	20,840.7	0.0	235,312.5
TUBAN 3	0.0	0.0	184,834.5	0.0	666.2	0.0	185,500.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	133,859.9	77,431.7	0.0	211,291.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6	0.0	
Real Demand	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	140,918.6	48,550.0	0.0	189,468.6	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,580.4	63,063.0	0.0	291,643.4	56,331.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,569.6	19,931.0	0.0	250,500.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	218,283.6	63,008.0	0.0	281,291.6	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp430,010,808
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp430,010,808



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Feb 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	147,105.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147,105.7
TUBAN 2	51,789.9	159,576.6	0.0	0.0	7,607.0	0.0	218,973.5
TUBAN 3	0.0	0.0	167,115.2	0.0	0.0	47,162.6	214,277.8
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,079.4	39,552.8	50,211.8	210,844.1
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9	97,374.4	
Real Demand	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	187,105.7	25,000.0	0.0	212,105.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	227,642.5	56,331.0	0.0	283,973.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	214,277.8	65,000.0	0.0	279,277.8	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	210,844.1	70,000.0	0.0	280,844.1	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		109,709.4	109,709.4		

Total Cost Mutasi	Rp1,527,930,588
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,527,930,588

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	181,442.1	0.0	0.0	0.0	49,118.9	0.0	230,560.9
TUBAN 2	0.0	151,329.5	0.0	0.0	30,034.2	32,277.9	213,641.6
TUBAN 3	0.0	0.0	88,235.2	0.0	0.0	136,125.4	224,360.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	85,515.3	0.0	133,250.8	218,766.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1	301,654.1	
Real Demand	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	230,560.9	65,000.0	0.0	295,560.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	213,641.6	65,000.0	0.0	278,641.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	224,360.6	65,000.0	0.0	289,360.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	218,766.2	70,000.0	0.0	288,766.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		109,709.4		411,363.5	411,363.5		

Total Cost Mutasi	Rp3,770,688,751
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,770,688,751

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	183,275.3	0.0	0.0	0.0	52,705.1	0.0	235,980.4
TUBAN 2	0.0	108,710.5	0.0	0.0	120,670.0	0.0	229,380.5
TUBAN 3	0.0	0.0	76,933.7	0.0	19,649.0	134,198.7	230,781.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	100,762.0	0.0	2,943.2	103,705.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0	137,141.9	
Real Demand	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,980.4	65,000.0	0.0	300,980.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	229,380.5	65,000.0	0.0	294,380.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,781.5	65,000.0	0.0	295,781.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	103,705.2	70,000.0	0.0	173,705.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		411,363.5		548,505.4	548,505.4		

Total Cost Mutasi	Rp1,714,298,023
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,714,298,023

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	87,958.5	0.0	0.0	0.0	86,840.4	53,945.5	228,744.4
TUBAN 2	0.0	86,002.4	0.0	0.0	0.0	139,039.8	225,042.1
TUBAN 3	0.0	0.0	135,295.8	0.0	0.0	66,671.7	201,967.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	91,144.6	0.0	139,572.2	230,716.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4	399,229.2	
Real Demand	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	228,744.4	65,000.0	0.0	293,744.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	225,042.1	65,000.0	0.0	290,042.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	201,967.5	65,000.0	0.0	266,967.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	230,716.8	70,000.0	0.0	300,716.8	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		548,505.4		947,734.6	947,734.6		

Total Cost Mutasi	Rp4,990,377,755
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp4,990,377,755

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	95,262.2	0.0	0.0	0.0	0.0	122,563.7	217,826.0
TUBAN 2	0.0	103,078.5	0.0	0.0	118,066.9	122.0	221,267.5
TUBAN 3	0.0	0.0	103,228.5	0.0	0.0	39,831.4	143,059.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	123,967.3	0.0	88,292.5	212,259.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9	250,809.6	
Real Demand	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	217,826.0	65,000.0	0.0	282,826.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	221,267.5	65,000.0	0.0	286,267.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	143,059.9	65,000.0	0.0	208,059.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	212,259.8	70,000.0	0.0	282,259.8	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		947,734.6		1,198,544.2	1,198,544.2		

Total Cost Mutasi	Rp3,135,136,489
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,135,136,489

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-1, Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	272,144.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	272,144.1
TUBAN 2	99,840.2	127,498.5	0.0	0.0	0.0	0.0	227,338.8
TUBAN 3	0.0	0.0	155,142.4	0.0	63,250.8	0.0	218,393.1
TUBAN 4	0.0	5,733.8	0.0	173,203.8	41,568.6	0.0	220,506.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	371,984.4	133,232.4	155,142.4	173,203.8	104,819.3	0.0	
Real Demand	371,984.4	133,232.4	155,142.4	173,203.8	104,819.3		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	232,144.1	65,000.0	0.0	297,144.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	225,809.1	65,000.0	0.0	290,809.1	63,470.3	25,000	65,000
TUBAN 3	218,393.1	65,000.0	0.0	283,393.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	220,506.2	70,000.0	0.0	290,506.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		1,198,544.2		1,198,544.2	1,198,544.2		

Total Cost Mutasi	Rp605,693,268
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp605,693,268

Lampiran J-II Skenario Dua

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier                      Average   Half Width   Minimum   Maximum   Observations

---

TBF K1                              194.72   (Insuf)   16.000   706.00   22

TBF K2                              249.52   (Insuf)   1.0000   1217.0   17

TBF K3	320.42	(Insuf)	1.0000	723.00	14
TBF K4	181.47	(Insuf)	1.0000	1240.0	23

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	829	Infinite
Total DownTime K2	871	Infinite
Total DownTime K3	627	Infinite
Total DownTime K4	939	Infinite
Total Run Hours K1	4284	Infinite
Total Run Hours K2	4242	Infinite
Total Run Hours K3	4486	Infinite
Total Run Hours K4	4174	Infinite
Total Prod K1	1424623	Infinite
Total Prod K2	1411063	Infinite
Total Prod K3	1496910	Infinite



Total Prod K4                    1326377 Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	194.72
MTBF K2	249.52
MTBF K3	320.42
MTBF K4	181.47

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	350.23	(Insuf)	8.0000	1179.0	13
TBF K2	290.37	(Insuf)	7.0000	906.00	16
TBF K3	450.00	(Insuf)	21.000	1652.0	10
TBF K4	589.25	(Insuf)	29.000	1983.0	8

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	560	Infinite
Total DownTime K2	467	Infinite
Total DownTime K3	613	Infinite
Total DownTime K4	399	Infinite
Total Run Hours K1	4553	Infinite
Total Run Hours K2	4646	Infinite
Total Run Hours K3	4500	Infinite
Total Run Hours K4	4714	Infinite
Total Prod K1	1514999	Infinite
Total Prod K2	1545978	Infinite
Total Prod K3	1501399	Infinite
Total Prod K4	1496133	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	350.23
MTBF K2	290.37
MTBF K3	450.00
MTBF K4	589.25

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	459.10	(Insuf)	56.000	1341.0	10
TBF K2	286.00	(Insuf)	2.0000	855.00	15
TBF K3	276.62	(Insuf)	7.0000	776.00	16
TBF K4	158.66	(Insuf)	3.0000	1043.0	27

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	522	Infinite
Total DownTime K2	823	Infinite
Total DownTime K3	687	Infinite
Total DownTime K4	829	Infinite

Total Run Hours K1	4591	Infinite
Total Run Hours K2	4290	Infinite
Total Run Hours K3	4426	Infinite
Total Run Hours K4	4284	Infinite
Total Prod K1	1525588	Infinite
Total Prod K2	1426992	Infinite
Total Prod K3	1478308	Infinite
Total Prod K4	1357530	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	459.10
MTBF K2	286.00
MTBF K3	276.62
MTBF K4	158.66

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	267.52	(Insuf)	1.0000	1061.0	17
--------	--------	---------	--------	--------	----

TBF K2	267.05	(Insuf)	1.0000	1623.0	17
TBF K3	290.40	(Insuf)	1.0000	1344.0	15
TBF K4	346.23	(Insuf)	14.000	1453.0	13

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	565	Infinite
Total DownTime K2	573	Infinite
Total DownTime K3	757	Infinite
Total DownTime K4	612	Infinite
Total Run Hours K1	4548	Infinite
Total Run Hours K2	4540	Infinite
Total Run Hours K3	4356	Infinite
Total Run Hours K4	4501	Infinite
Total Prod K1	1513121	Infinite
Total Prod K2	1509570	Infinite



Total Prod K3	1454635	Infinite
Total Prod K4	1429915	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	267.52
MTBF K2	267.05
MTBF K3	290.40
MTBF K4	346.23

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	289.53	(Insuf)	6.0000	943.00	15
TBF K2	357.15	(Insuf)	16.000	998.00	13
TBF K3	335.00	(Insuf)	1.0000	1212.0	13
TBF K4	402.09	(Insuf)	8.0000	1809.0	11

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	770	Infinite
Total DownTime K2	470	Infinite
Total DownTime K3	758	Infinite
Total DownTime K4	690	Infinite
Total Run Hours K1	4343	Infinite
Total Run Hours K2	4643	Infinite
Total Run Hours K3	4355	Infinite
Total Run Hours K4	4423	Infinite
Total Prod K1	1443891	Infinite
Total Prod K2	1542108	Infinite
Total Prod K3	1453321	Infinite
Total Prod K4	1403727	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	289.53
MTBF K2	357.15
MTBF K3	335.00
MTBF K4	402.09

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	420.45	(Insuf)	78.000	1185.0	11
TBF K2	172.61	(Insuf)	2.0000	1271.0	26
TBF K3	292.26	(Insuf)	30.000	961.00	15
TBF K4	328.42	(Insuf)	9.0000	1484.0	14

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	488	Infinite
Total DownTime K2	625	Infinite
Total DownTime K3	729	Infinite

Total DownTime K4	515	Infinite
Total Run Hours K1	4625	Infinite
Total Run Hours K2	4488	Infinite
Total Run Hours K3	4384	Infinite
Total Run Hours K4	4598	Infinite
Total Prod K1	1538497	Infinite
Total Prod K2	1493060	Infinite
Total Prod K3	1462754	Infinite
Total Prod K4	1457839	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	420.45
MTBF K2	172.61
MTBF K3	292.26
MTBF K4	328.42

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	387.00	(Insuf)	55.000	949.00	12
TBF K2	403.00	(Insuf)	1.0000	1401.0	11
TBF K3	387.00	(Insuf)	33.000	873.00	12
TBF K4	198.52	(Insuf)	1.0000	638.00	21

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	469	Infinite
Total DownTime K2	680	Infinite
Total DownTime K3	469	Infinite
Total DownTime K4	944	Infinite
Total Run Hours K1	4644	Infinite
Total Run Hours K2	4433	Infinite
Total Run Hours K3	4644	Infinite
Total Run Hours K4	4169	Infinite
Total Prod K1	1544222	Infinite



Total Prod K2	1473829	Infinite
Total Prod K3	1551294	Infinite
Total Prod K4	1322539	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	387.00
MTBF K2	403.00
MTBF K3	387.00
MTBF K4	198.52

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	350.00	(Insuf)	12.000	2283.0	13
TBF K2	175.00	(Insuf)	1.0000	788.00	23
TBF K3	278.66	(Insuf)	9.0000	1551.0	15
TBF K4	181.72	(Insuf)	1.0000	1384.0	25

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	563	Infinite
Total DownTime K2	1088	Infinite
Total DownTime K3	933	Infinite
Total DownTime K4	570	Infinite
Total Run Hours K1	4550	Infinite
Total Run Hours K2	4025	Infinite
Total Run Hours K3	4180	Infinite
Total Run Hours K4	4543	Infinite
Total Prod K1	1512497	Infinite
Total Prod K2	1339270	Infinite
Total Prod K3	1394599	Infinite
Total Prod K4	1444078	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	350.00
MTBF K2	175.00
MTBF K3	278.66
MTBF K4	181.72

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	157.59	(Insuf)	4.0000	629.00	27
TBF K2	385.08	(Insuf)	6.0000	2905.0	12
TBF K3	276.25	(Insuf)	1.0000	974.00	16
TBF K4	249.94	(Insuf)	13.000	2004.0	18

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	858	Infinite
Total DownTime K2	492	Infinite

Total DownTime K3	693 Infinite
Total DownTime K4	614 Infinite
Total Run Hours K1	4255 Infinite
Total Run Hours K2	4621 Infinite
Total Run Hours K3	4420 Infinite
Total Run Hours K4	4499 Infinite
Total Prod K1	1414477 Infinite
Total Prod K2	1534257 Infinite
Total Prod K3	1474078 Infinite
Total Prod K4	1429431 Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	157.59
MTBF K2	385.08
MTBF K3	276.25



TBF K1	316.28	(Insuf)	6.0000	1202.0	14
TBF K2	186.21	(Insuf)	2.0000	953.00	23
TBF K3	179.54	(Insuf)	26.000	447.00	22
TBF K4	302.13	(Insuf)	6.0000	1559.0	15

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	685	Infinite
Total DownTime K2	830	Infinite
Total DownTime K3	1163	Infinite
Total DownTime K4	581	Infinite
Total Run Hours K1	4428	Infinite
Total Run Hours K2	4283	Infinite
Total Run Hours K3	3950	Infinite
Total Run Hours K4	4532	Infinite



Total Prod K1	1473477	Infinite
Total Prod K2	1422622	Infinite
Total Prod K3	1317495	Infinite
Total Prod K4	1438074	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	316.28
MTBF K2	186.21
MTBF K3	179.54
MTBF K4	302.13

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

## Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

### OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
------------	---------	------------	---------	---------	----------------

---

MTBF K1	319.24	68.069	157.59	459.10	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K2	277.20	60.619	172.61	403.00	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K3	308.61	51.798	179.54	450.00	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K4	293.84	94.618	158.66	589.25	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

Simulation run time: 63.10 minutes.

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	124,468.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124,468.6
TUBAN 2	74,427.0	152,216.4	0.0	0.0	0.0	0.0	226,643.4
TUBAN 3	0.0	0.0	167,115.2	0.0	0.0	18,385.4	185,500.6
TUBAN 4	0.0	7,360.1	0.0	121,079.4	47,159.9	35,692.2	211,291.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9	54,077.6	
Real Demand	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	140,918.6	48,550.0	0.0	189,468.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,580.4	63,063.0	0.0	291,643.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,569.6	19,931.0	0.0	250,500.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	218,283.6	63,008.0	0.0	281,291.6	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		66,412.6	66,412.6		

Total Cost Mutasi	Rp1,131,058,536
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,131,058,536

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Feb 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	187,105.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	187,105.7
TUBAN 2	24,769.6	159,576.6	0.0	0.0	47,159.9	0.0	231,506.0
TUBAN 3	0.0	0.0	169,970.7	0.0	0.0	0.0	169,970.7
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	154,075.4	0.0	0.0	154,075.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	211,875.3	159,576.6	169,970.7	154,075.4	47,159.9	0.0	
Real Demand	211,875.3	159,576.6	169,970.7	154,075.4	47,159.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	187,105.7	65,000.0	0.0	252,105.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	227,642.5	65,000.0	0.0	292,642.5	61,136.5	25,000	65,000
TUBAN 3	214,277.8	65,000.0	0.0	279,277.8	109,307.1	25,000	65,000
TUBAN 4	210,844.1	70,000.0	0.0	280,844.1	126,768.7	25,000	70,000
Stock Yard		66,412.6		66,412.6	66,412.6		

Total Cost Mutasi	Rp148,628,915
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp148,628,915

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	181,442.1	0.0	0.0	0.0	49,118.9	0.0	230,560.9
TUBAN 2	0.0	151,329.5	0.0	0.0	30,034.2	28,414.4	209,778.1
TUBAN 3	0.0	0.0	88,235.2	0.0	0.0	180,432.5	268,667.7
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	85,515.3	0.0	190,019.5	275,534.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1	398,866.4	
Real Demand	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	230,560.9	65,000.0	0.0	295,560.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	213,641.6	61,136.5	0.0	274,778.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	224,360.6	109,307.1	0.0	333,667.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	218,766.2	126,768.7	0.0	345,534.8	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		66,412.6		465,279.0	465,279.0		

Total Cost Mutasi	Rp4,985,843,063
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp4,985,843,063

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	183,275.3	0.0	0.0	0.0	52,636.5	0.0	235,911.8
TUBAN 2	0.0	108,710.5	0.0	0.0	120,501.3	0.0	229,211.8
TUBAN 3	0.0	0.0	76,933.7	0.0	19,886.3	133,897.7	230,717.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	100,762.0	0.0	2,882.5	103,644.5
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0	136,780.1	
Real Demand	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,911.8	65,000.0	0.0	300,911.8	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	229,211.8	65,000.0	0.0	294,211.8	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	230,717.6	65,000.0	0.0	295,717.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	103,644.5	70,000.0	0.0	173,644.5	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		465,279.0		602,059.2	602,059.2		

Total Cost Mutasi	Rp1,709,775,840
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,709,775,840

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	87,958.5	0.0	0.0	0.0	86,840.4	63,652.2	238,451.1
TUBAN 2	0.0	86,002.4	0.0	0.0	0.0	37,171.3	123,173.7
TUBAN 3	0.0	0.0	135,295.8	0.0	0.0	64,074.4	199,370.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	91,144.6	0.0	133,406.0	224,550.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4	298,303.9	
Real Demand	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	238,451.1	65,000.0	0.0	303,451.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	123,173.7	65,000.0	0.0	188,173.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	199,370.2	65,000.0	0.0	264,370.2	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	224,550.6	70,000.0	0.0	294,550.6	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		602,059.2		900,363.1	900,363.1		

Total Cost Mutasi	Rp3,728,811,929
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,728,811,929

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	95,262.2	0.0	0.0	0.0	0.0	139,646.0	234,908.2
TUBAN 2	0.0	103,078.5	0.0	0.0	118,066.9	3,208.6	224,354.0
TUBAN 3	0.0	0.0	103,228.5	0.0	0.0	31,978.4	135,206.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	123,967.3	0.0	93,210.7	217,178.0
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9	268,043.7	
Real Demand	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	234,908.2	65,000.0	0.0	299,908.2	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	224,354.0	65,000.0	0.0	289,354.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	135,206.9	65,000.0	0.0	200,206.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	217,178.0	70,000.0	0.0	287,178.0	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		900,363.1		1,168,406.8	1,168,406.8		

Total Cost Mutasi	Rp3,350,562,283
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,350,562,283



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-2, Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	264,925.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	264,925.3
TUBAN 2	107,059.1	120,717.2	0.0	0.0	0.0	0.0	227,776.3
TUBAN 3	0.0	0.0	155,142.4	0.0	71,018.2	0.0	226,160.5
TUBAN 4	0.0	12,515.2	0.0	173,203.8	33,801.1	0.0	219,520.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	371,984.4	133,232.4	155,142.4	173,203.8	104,819.3	0.0	
Real Demand	371,984.4	133,232.4	155,142.4	173,203.8	104,819.3		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	224,925.3	65,000.0	0.0	289,925.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	225,480.4	65,000.0	0.0	290,480.4	62,704.1	25,000	65,000
TUBAN 3	226,160.5	65,000.0	0.0	291,160.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	219,520.2	70,000.0	0.0	289,520.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		1,168,406.8		1,168,406.8	1,168,406.8		

Total Cost Mutasi	Rp656,852,370
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp656,852,370

## Lampiran J-III Skenario Tiga

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	587.00	(Insuf)	18.000	1336.0	7
--------	--------	---------	--------	--------	---

TBF K2	275.75	(Insuf)	35.000	910.00	16
--------	--------	---------	--------	--------	----

TBF K3	260.23	(Insuf)	18.000	1056.0	17
TBF K4	263.64	(Insuf)	3.0000	636.00	17

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1004	Infinite
Total DownTime K2	701	Infinite
Total DownTime K3	689	Infinite
Total DownTime K4	631	Infinite
Total Run Hours K1	4109	Infinite
Total Run Hours K2	4412	Infinite
Total Run Hours K3	4424	Infinite
Total Run Hours K4	4482	Infinite
Total Prod K1	1365255	Infinite
Total Prod K2	1468687	Infinite
Total Prod K3	1476386	Infinite

Total Prod K4                    1424873 Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	587.00
MTBF K2	275.75
MTBF K3	260.23
MTBF K4	263.64

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	389.36	(Insuf)	49.000	1408.0	11
TBF K2	232.42	(Insuf)	5.0000	849.00	19
TBF K3	266.60	(Insuf)	12.000	665.00	15
TBF K4	470.20	(Insuf)	8.0000	1983.0	10

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	830 Infinite
Total DownTime K2	697 Infinite
Total DownTime K3	1114 Infinite
Total DownTime K4	411 Infinite
Total Run Hours K1	4283 Infinite
Total Run Hours K2	4416 Infinite
Total Run Hours K3	3999 Infinite
Total Run Hours K4	4702 Infinite
Total Prod K1	1423688 Infinite
Total Prod K2	1469476 Infinite
Total Prod K3	1334433 Infinite
Total Prod K4	1493104 Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	389.36
MTBF K2	232.42
MTBF K3	266.60
MTBF K4	470.20

Beginning replication 3 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

## TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	495.44	(Insuf)	10.000	2265.0	9
TBF K2	217.10	(Insuf)	4.0000	1019.0	20
TBF K3	351.00	(Insuf)	48.000	1001.0	13
TBF K4	299.40	(Insuf)	2.0000	918.00	15

## COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	654	Infinite
Total DownTime K2	771	Infinite
Total DownTime K3	550	Infinite
Total DownTime K4	622	Infinite



Total Run Hours K1	4459	Infinite
Total Run Hours K2	4342	Infinite
Total Run Hours K3	4563	Infinite
Total Run Hours K4	4491	Infinite
Total Prod K1	1481983	Infinite
Total Prod K2	1443835	Infinite
Total Prod K3	1520930	Infinite
Total Prod K4	1426745	Infinite

#### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	495.44
MTBF K2	217.10
MTBF K3	351.00
MTBF K4	299.40

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	227.66	(Insuf)	5.0000	927.00	18
--------	--------	---------	--------	--------	----

TBF K2	416.18	(Insuf)	5.0000	1623.0	11
TBF K3	512.88	(Insuf)	90.000	1764.0	9
TBF K4	248.27	(Insuf)	21.000	927.00	18

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1015	Infinite
Total DownTime K2	535	Infinite
Total DownTime K3	497	Infinite
Total DownTime K4	644	Infinite
Total Run Hours K1	4098	Infinite
Total Run Hours K2	4578	Infinite
Total Run Hours K3	4616	Infinite
Total Run Hours K4	4469	Infinite
Total Prod K1	1364485	Infinite
Total Prod K2	1523273	Infinite

Total Prod K3	1540467	Infinite
Total Prod K4	1418827	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	227.66
MTBF K2	416.18
MTBF K3	512.88
MTBF K4	248.27

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	257.12	(Insuf)	26.000	844.00	16
TBF K2	311.50	(Insuf)	11.000	871.00	14
TBF K3	222.00	(Insuf)	44.000	553.00	20
TBF K4	569.37	(Insuf)	33.000	1809.0	8

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	999	Infinite
Total DownTime K2	752	Infinite
Total DownTime K3	673	Infinite
Total DownTime K4	558	Infinite
Total Run Hours K1	4114	Infinite
Total Run Hours K2	4361	Infinite
Total Run Hours K3	4440	Infinite
Total Run Hours K4	4555	Infinite
Total Prod K1	1368095	Infinite
Total Prod K2	1449691	Infinite
Total Prod K3	1480095	Infinite
Total Prod K4	1446158	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	257.12
MTBF K2	311.50
MTBF K3	222.00
MTBF K4	569.37

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
TBF K1	811.40	(Insuf)	348.00	1377.0	5
TBF K2	285.87	(Insuf)	37.000	609.00	16
TBF K3	179.65	(Insuf)	8.0000	693.00	20
TBF K4	354.46	(Insuf)	8.0000	2036.0	13

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1056	Infinite
Total DownTime K2	539	Infinite
Total DownTime K3	1520	Infinite



Total DownTime K4	505	Infinite
Total Run Hours K1	4057	Infinite
Total Run Hours K2	4574	Infinite
Total Run Hours K3	3593	Infinite
Total Run Hours K4	4608	Infinite
Total Prod K1	1348728	Infinite
Total Prod K2	1521055	Infinite
Total Prod K3	1197710	Infinite
Total Prod K4	1462786	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	811.40
MTBF K2	285.87
MTBF K3	179.65
MTBF K4	354.46

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	340.23	(Insuf)	16.000	1609.0	13
TBF K2	340.00	(Insuf)	1.0000	827.00	13
TBF K3	327.23	(Insuf)	14.000	978.00	13
TBF K4	223.35	(Insuf)	5.0000	859.00	20

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	690	Infinite
Total DownTime K2	693	Infinite
Total DownTime K3	859	Infinite
Total DownTime K4	646	Infinite
Total Run Hours K1	4423	Infinite
Total Run Hours K2	4420	Infinite
Total Run Hours K3	4254	Infinite
Total Run Hours K4	4467	Infinite
Total Prod K1	1471588	Infinite

Total Prod K2	1467377	Infinite
Total Prod K3	1419935	Infinite
Total Prod K4	1419816	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	340.23
MTBF K2	340.00
MTBF K3	327.23
MTBF K4	223.35

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	308.64	(Insuf)	2.0000	1200.0	14
TBF K2	204.54	(Insuf)	1.0000	871.00	22
TBF K3	236.22	(Insuf)	38.000	610.00	18
TBF K4	226.57	(Insuf)	4.0000	1460.0	19

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	792	Infinite
Total DownTime K2	613	Infinite
Total DownTime K3	861	Infinite
Total DownTime K4	808	Infinite
Total Run Hours K1	4321	Infinite
Total Run Hours K2	4500	Infinite
Total Run Hours K3	4252	Infinite
Total Run Hours K4	4305	Infinite
Total Prod K1	1435950	Infinite
Total Prod K2	1496748	Infinite
Total Prod K3	1419400	Infinite
Total Prod K4	1368086	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	308.64
MTBF K2	204.54
MTBF K3	236.22
MTBF K4	226.57

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	246.35	(Insuf)	9.0000	1018.0	17
TBF K2	302.53	(Insuf)	14.000	1318.0	15
TBF K3	204.63	(Insuf)	29.000	459.00	19
TBF K4	257.25	(Insuf)	16.000	1063.0	16

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	925	Infinite
Total DownTime K2	575	Infinite



Total DownTime K3	1225	Infinite
Total DownTime K4	997	Infinite
Total Run Hours K1	4188	Infinite
Total Run Hours K2	4538	Infinite
Total Run Hours K3	3888	Infinite
Total Run Hours K4	4116	Infinite
Total Prod K1	1392293	Infinite
Total Prod K2	1508382	Infinite
Total Prod K3	1296295	Infinite
Total Prod K4	1305607	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	246.35
MTBF K2	302.53
MTBF K3	204.63

MTBF K4

257.25

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	272.53	(Insuf)	31.000	885.00	15
TBF K2	239.72	(Insuf)	9.0000	1130.0	18
TBF K3	190.04	(Insuf)	6.0000	1118.0	23
TBF K4	264.70	(Insuf)	13.000	832.00	17

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	1025	Infinite
Total DownTime K2	798	Infinite
Total DownTime K3	742	Infinite
Total DownTime K4	613	Infinite
Total Run Hours K1	4088	Infinite
Total Run Hours K2	4315	Infinite
Total Run Hours K3	4371	Infinite
Total Run Hours K4	4500	Infinite

Total Prod K1	1359086	Infinite
Total Prod K2	1434251	Infinite
Total Prod K3	1457813	Infinite
Total Prod K4	1428284	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	272.53
MTBF K2	239.72
MTBF K3	190.04
MTBF K4	264.70

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

## Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

### OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
------------	---------	------------	---------	---------	----------------

---

MTBF K1	393.57	133.80	227.66	811.40	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K2	282.56	45.968	204.54	416.18	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K3	275.05	71.910	179.65	512.88	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K4	317.72	82.490	223.35	569.37	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

Simulation run time: 88.28 minutes.

Simulation run complete.

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	133,426.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133,426.0
TUBAN 2	102,708.4	142,806.0	0.0	0.0	0.0	0.0	245,514.4
TUBAN 3	0.0	0.0	184,834.5	0.0	0.0	0.0	184,834.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	133,859.9	98,938.6	0.0	232,798.5
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6	0.0	
Real Demand	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	109,876.0	48,550.0	0.0	158,426.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	233,131.9	63,063.0	0.0	296,194.9	50,680.5	25,000	65,000
TUBAN 3	227,545.2	19,931.0	0.0	247,476.2	62,641.8	25,000	65,000
TUBAN 4	220,837.6	63,008.0	0.0	283,845.6	51,047.1	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp616,266,302
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp616,266,302

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Iterasi-3 Feb 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	157,860.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	157,860.1
TUBAN 2	41,035.5	159,576.6	0.0	0.0	37,618.3	0.0	238,230.4
TUBAN 3	0.0	0.0	167,115.2	0.0	9,541.6	0.0	176,656.8
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,079.4	0.0	0.0	121,079.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9	0.0	
Real Demand	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	157,860.1	25,000.0	0.0	182,860.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	212,549.9	50,680.5	0.0	263,230.4	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	204,036.8	62,641.8	0.0	266,678.5	90,021.8	25,000	65,000
TUBAN 4	206,029.0	51,047.1	0.0	257,076.1	135,996.6	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp246,224,021
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp246,224,021

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	181,442.1	0.0	0.0	0.0	14,090.4	0.0	195,532.5
TUBAN 2	0.0	151,329.5	0.0	0.0	0.0	42,411.3	193,740.8
TUBAN 3	0.0	0.0	88,235.2	0.0	0.0	164,567.4	252,802.6
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	85,515.3	65,062.6	138,957.3	289,535.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1	345,936.0	
Real Demand	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	235,532.5	25,000.0	0.0	260,532.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	233,740.8	25,000.0	0.0	258,740.8	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	227,780.9	90,021.8	0.0	317,802.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	223,538.6	135,996.6	0.0	359,535.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		358,271.0	358,271.0		

Total Cost Mutasi	Rp4,324,212,903
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp4,324,212,903



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	183,275.3	0.0	0.0	0.0	43,954.0	0.0	227,229.3
TUBAN 2	0.0	108,710.5	0.0	0.0	109,119.5	0.0	217,830.0
TUBAN 3	0.0	0.0	76,933.7	0.0	39,950.6	79,031.2	195,915.4
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	100,762.0	0.0	13,710.1	114,472.1
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0	92,741.2	
Real Demand	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	227,229.3	65,000.0	0.0	292,229.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	217,830.0	65,000.0	0.0	282,830.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	195,915.4	65,000.0	0.0	260,915.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	114,472.1	70,000.0	0.0	184,472.1	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		358,271.0		451,012.2	451,012.2		

Total Cost Mutasi	Rp1,159,289,503
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,159,289,503

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	87,958.5	0.0	0.0	0.0	51,910.6	87,684.4	227,553.6
TUBAN 2	0.0	86,002.4	0.0	0.0	34,929.8	0.0	120,932.1
TUBAN 3	0.0	0.0	135,295.8	0.0	0.0	51,114.5	186,410.3
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	91,144.6	0.0	139,206.8	230,351.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4	278,005.8	
Real Demand	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	227,553.6	65,000.0	0.0	292,553.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	120,932.1	65,000.0	0.0	185,932.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	186,410.3	65,000.0	0.0	251,410.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	230,351.4	70,000.0	0.0	300,351.4	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		451,012.2		729,018.0	729,018.0		

Total Cost Mutasi	Rp3,475,084,613
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,475,084,613

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	95,262.2	0.0	0.0	0.0	0.0	121,557.5	216,819.7
TUBAN 2	0.0	103,078.5	0.0	0.0	118,066.9	1,075.2	222,220.7
TUBAN 3	0.0	0.0	103,228.5	0.0	0.0	43,142.4	146,370.9
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	123,967.3	0.0	85,061.5	209,028.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9	250,836.7	
Real Demand	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	216,819.7	65,000.0	0.0	281,819.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	222,220.7	65,000.0	0.0	287,220.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	146,370.9	65,000.0	0.0	211,370.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	209,028.8	70,000.0	0.0	279,028.8	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		729,018.0		979,854.7	979,854.7		

Total Cost Mutasi	Rp3,135,474,458
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp3,135,474,458

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Iterasi-3 Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	203,173.2	0.0	0.0	0.0	0.0	25,170.7	228,344.0
TUBAN 2	0.0	130,442.7	0.0	0.0	0.0	109,649.0	240,091.7
TUBAN 3	0.0	0.0	150,640.5	0.0	36,891.1	40,880.8	228,412.3
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	149,469.6	67,928.3	0.0	217,397.9
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3	175,700.6	
Real Demand	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	228,344.0	65,000.0	0.0	293,344.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	240,091.7	65,000.0	0.0	305,091.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	228,412.3	65,000.0	0.0	293,412.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	217,397.9	70,000.0	0.0	287,397.9	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		979,854.7		1,155,555.2	1,155,555.2		

Total Cost Mutasi	Rp2,196,273,855
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp2,196,273,855

**Lampiran J-IV Skenario Empat**

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 1 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

**TALLY VARIABLES**

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	266.30	(Insuf)	23.000	823.00	10
--------	--------	---------	--------	--------	----

TBF K2	204.11	(Insuf)	2.0000	557.00	18
TBF K3	245.85	(Insuf)	18.000	1017.0	14
TBF K4	374.54	(Insuf)	3.0000	1461.0	11

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	2450	Infinite
Total DownTime K2	1439	Infinite
Total DownTime K3	1671	Infinite
Total DownTime K4	993	Infinite
Total Run Hours K1	2663	Infinite
Total Run Hours K2	3674	Infinite
Total Run Hours K3	3442	Infinite
Total Run Hours K4	4120	Infinite
Total Prod K1	884245	Infinite
Total Prod K2	1221681	Infinite

Total Prod K3	1148198	Infinite
Total Prod K4	1308884	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	266.30
MTBF K2	204.11
MTBF K3	245.85
MTBF K4	374.54

Beginning replication 2 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 2 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	260.30	(Insuf)	23.000	978.00	10
TBF K2	284.92	(Insuf)	18.000	1469.0	13
TBF K3	303.45	(Insuf)	9.0000	720.00	11
TBF K4	305.50	(Insuf)	1.0000	1000.0	14

#### COUNTERS



Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	2510	Infinite
Total DownTime K2	1409	Infinite
Total DownTime K3	1775	Infinite
Total DownTime K4	836	Infinite
Total Run Hours K1	2603	Infinite
Total Run Hours K2	3704	Infinite
Total Run Hours K3	3338	Infinite
Total Run Hours K4	4277	Infinite
Total Prod K1	865923	Infinite
Total Prod K2	1230696	Infinite
Total Prod K3	1113407	Infinite
Total Prod K4	1359439	Infinite

OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	260.30
MTBF K2	284.92
MTBF K3	303.45
MTBF K4	305.50

Beginning replication 3 of 10

SIMAN Run Controller.

3277.0 Hours>

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 3 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	355.12	(Insuf)	23.000	1566.0	8
TBF K2	176.70	(Insuf)	1.0000	634.00	20
TBF K3	356.70	(Insuf)	75.000	1086.0	10
TBF K4	228.88	(Insuf)	5.0000	752.00	18

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2272	Infinite
-------------------	------	----------

Total DownTime K2	1579	Infinite
Total DownTime K3	1546	Infinite
Total DownTime K4	993	Infinite
Total Run Hours K1	2841	Infinite
Total Run Hours K2	3534	Infinite
Total Run Hours K3	3567	Infinite
Total Run Hours K4	4120	Infinite
Total Prod K1	944462	Infinite
Total Prod K2	1175027	Infinite
Total Prod K3	1188966	Infinite
Total Prod K4	1307084	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	355.12
MTBF K2	176.70

MTBF K3                      356.70  
MTBF K4                      228.88

Beginning replication 4 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 4 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time    : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

#### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	318.77	(Insuf)	23.000	676.00	9
TBF K2	384.70	(Insuf)	11.000	1797.0	10
TBF K3	316.27	(Insuf)	2.0000	1023.0	11
TBF K4	306.07	(Insuf)	29.000	1475.0	14

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2244	Infinite
Total DownTime K2	1266	Infinite
Total DownTime K3	1634	Infinite
Total DownTime K4	828	Infinite
Total Run Hours K1	2869	Infinite
Total Run Hours K2	3847	Infinite
Total Run Hours K3	3479	Infinite

Total Run Hours K4	4285	Infinite
Total Prod K1	953441	Infinite
Total Prod K2	1278759	Infinite
Total Prod K3	1161001	Infinite
Total Prod K4	1362479	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	318.77
MTBF K2	384.70
MTBF K3	316.27
MTBF K4	306.07

Beginning replication 5 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 5 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier                      Average   Half Width   Minimum   Maximum   Observations

---

TBF K1	272.20	(Insuf)	2.0000	1100.0	10
TBF K2	334.72	(Insuf)	9.0000	1071.0	11
TBF K3	234.06	(Insuf)	49.000	595.00	15
TBF K4	224.00	(Insuf)	4.0000	1253.0	18



## COUNTERS

Identifier	Count	Limit
Total DownTime K1	2391	Infinite
Total DownTime K2	1431	Infinite
Total DownTime K3	1602	Infinite
Total DownTime K4	1081	Infinite
Total Run Hours K1	2722	Infinite
Total Run Hours K2	3682	Infinite
Total Run Hours K3	3511	Infinite
Total Run Hours K4	4032	Infinite
Total Prod K1	904782	Infinite
Total Prod K2	1223363	Infinite
Total Prod K3	1171011	Infinite
Total Prod K4	1279613	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	272.20
MTBF K2	334.72
MTBF K3	234.06
MTBF K4	224.00

Beginning replication 6 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 6 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	283.60	(Insuf)	16.000	752.00	10
TBF K2	257.13	(Insuf)	1.0000	742.00	15
TBF K3	218.14	(Insuf)	5.0000	710.00	14
TBF K4	243.11	(Insuf)	8.0000	737.00	17

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2277	Infinite
Total DownTime K2	1256	Infinite
Total DownTime K3	2059	Infinite
Total DownTime K4	980	Infinite
Total Run Hours K1	2836	Infinite
Total Run Hours K2	3857	Infinite
Total Run Hours K3	3054	Infinite
Total Run Hours K4	4133	Infinite
Total Prod K1	942663	Infinite
Total Prod K2	1280487	Infinite
Total Prod K3	1016843	Infinite
Total Prod K4	1313841	Infinite

### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	283.60

MTBF K2	257.13
MTBF K3	218.14
MTBF K4	243.11

Beginning replication 7 of 10

ARENA Simulation Results  
sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 7 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	544.40	(Insuf)	23.000	1070.0	5
TBF K2	314.33	(Insuf)	23.000	1330.0	12
TBF K3	206.60	(Insuf)	4.0000	718.00	15
TBF K4	267.53	(Insuf)	1.0000	1246.0	15

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2391	Infinite
Total DownTime K2	1341	Infinite
Total DownTime K3	2014	Infinite
Total DownTime K4	1100	Infinite
Total Run Hours K1	2722	Infinite
Total Run Hours K2	3772	Infinite

Total Run Hours K3	3099	Infinite
Total Run Hours K4	4013	Infinite
Total Prod K1	904676	Infinite
Total Prod K2	1255733	Infinite
Total Prod K3	1033140	Infinite
Total Prod K4	1274763	Infinite

#### OUTPUTS

Identifier	Value
------------	-------

---

MTBF K1	544.40
MTBF K2	314.33
MTBF K3	206.60
MTBF K4	267.53

Beginning replication 8 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 8 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier                      Average   Half Width   Minimum   Maximum   Observations

---

TBF K1	348.62	(Insuf)	23.000	862.00	8
TBF K2	164.54	(Insuf)	1.0000	531.00	22
TBF K3	250.30	(Insuf)	1.0000	1282.0	13



TBF K4	280.66	(Insuf)	1.0000	1505.0	15
--------	--------	---------	--------	--------	----

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2324	Infinite
Total DownTime K2	1493	Infinite
Total DownTime K3	1859	Infinite
Total DownTime K4	903	Infinite
Total Run Hours K1	2789	Infinite
Total Run Hours K2	3620	Infinite
Total Run Hours K3	3254	Infinite
Total Run Hours K4	4210	Infinite
Total Prod K1	927440	Infinite
Total Prod K2	1205034	Infinite
Total Prod K3	1086124	Infinite
Total Prod K4	1337560	Infinite

## OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	348.62
MTBF K2	164.54
MTBF K3	250.30
MTBF K4	280.66

Beginning replication 9 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 9 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

### TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	351.50	(Insuf)	1.0000	1800.0	8
TBF K2	317.08	(Insuf)	15.000	1298.0	12
TBF K3	318.63	(Insuf)	34.000	735.00	11
TBF K4	225.05	(Insuf)	1.0000	762.00	17

### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2301	Infinite
Total DownTime K2	1308	Infinite
Total DownTime K3	1608	Infinite
Total DownTime K4	1287	Infinite
Total Run Hours K1	2812	Infinite
Total Run Hours K2	3805	Infinite
Total Run Hours K3	3505	Infinite
Total Run Hours K4	3826	Infinite
Total Prod K1	934564	Infinite
Total Prod K2	1262460	Infinite
Total Prod K3	1170055	Infinite
Total Prod K4	1214102	Infinite

### OUTPUTS

Identifier

Value

MTBF K1	351.50
MTBF K2	317.08
MTBF K3	318.63
MTBF K4	225.05

Beginning replication 10 of 10

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Summary for Replication 10 of 10

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

Replication ended at time : 5112.0 Hours (Saturday, August 01, 2020, 00:00:00)

Base Time Units: Hours

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	------------	---------	---------	--------------

---

TBF K1	310.77	(Insuf)	22.000	957.00	9
TBF K2	191.56	(Insuf)	6.0000	1426.0	16
TBF K3	352.60	(Insuf)	115.00	1596.0	10
TBF K4	268.66	(Insuf)	4.0000	1586.0	15

#### COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

---

Total DownTime K1	2316	Infinite
Total DownTime K2	2048	Infinite
Total DownTime K3	1587	Infinite
Total DownTime K4	1083	Infinite
Total Run Hours K1	2797	Infinite

Total Run Hours K2	3065	Infinite
Total Run Hours K3	3526	Infinite
Total Run Hours K4	4030	Infinite
Total Prod K1	929739	Infinite
Total Prod K2	1019712	Infinite
Total Prod K3	1176386	Infinite
Total Prod K4	1278968	Infinite

#### OUTPUTS

Identifier	Value
MTBF K1	310.77
MTBF K2	191.56
MTBF K3	352.60
MTBF K4	268.66

ARENA Simulation Results

sinergi - License: 7328734345

Output Summary for 10 Replications

Project: Unnamed Project

Run execution date : 8/ 8/2020

Analyst: Rockwell Automation

Model revision date: 8/ 8/2020

OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
------------	---------	------------	---------	---------	----------------

---

MTBF K1	331.16	59.513	260.30	544.40	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K2	262.98	54.237	164.54	384.70	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K3	280.26	39.814	206.60	356.70	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

MTBF K4	272.40	33.807	224.00	374.54	10
---------	--------	--------	--------	--------	----

Simulation run time: 47.73 minutes.



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-4 Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	236,134.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	236,134.4
TUBAN 2	0.0	142,806.0	0.0	0.0	82,633.0	0.0	225,439.0
TUBAN 3	0.0	0.0	184,834.5	0.0	0.0	0.0	184,834.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	133,859.9	16,305.6	0.0	150,165.5
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6	0.0	
Real Demand	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	228,797.2	48,550.0	0.0	277,347.2	41,212.8	25,000	65,000
TUBAN 2	227,376.0	63,063.0	0.0	290,439.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	226,057.7	19,931.0	0.0	245,988.7	61,154.2	25,000	65,000
TUBAN 4	114,210.7	63,008.0	0.0	177,218.7	27,053.2	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp16,870
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp16,870

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	Skenario-4 Feb 2020
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	198,895.6	0.0	0.0	0.0	27,332.1	0.0	226,227.8
TUBAN 2	0.0	159,576.6	0.0	15,996.1	19,827.7	0.0	195,400.3
TUBAN 3	0.0	0.0	167,115.2	0.0	0.0	0.0	167,115.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	105,083.4	0.0	0.0	105,083.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9	0.0	
Real Demand	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	210,014.9	41,212.8	0.0	251,227.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	204,645.5	65,000.0	0.0	269,645.5	74,245.2	25,000	65,000
TUBAN 3	165,964.0	61,154.2	0.0	227,118.2	60,003.0	25,000	65,000
TUBAN 4	103,030.2	27,053.2	0.0	130,083.4	25,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp95,987,370
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp95,987,370

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-4 Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	181,442.1	0.0	0.0	0.0	0.0	18,791.0	200,233.0
TUBAN 2	0.0	151,329.5	0.0	0.0	79,153.1	7,486.1	237,968.7
TUBAN 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TUBAN 4	0.0	0.0	88,235.2	85,515.3	0.0	3,552.7	177,303.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1	29,829.7	
Real Demand	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	240,233.0	25,000.0	0.0	265,233.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,723.5	74,245.2	0.0	302,968.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	0.0	60,003.0	0.0	60,003.0	60,003.0	25,000	65,000
TUBAN 4	222,303.2	25,000.0	0.0	247,303.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		42,164.7	42,164.7		

Total Cost Mutasi	Rp902,294,523
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp902,294,523

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-4 Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	183,275.3	0.0	0.0	0.0	43,428.0	0.0	226,703.3
TUBAN 2	0.0	108,710.5	0.0	0.0	30,405.9	85,955.4	225,071.9
TUBAN 3	0.0	0.0	76,933.7	0.0	1,297.5	0.0	78,231.2
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	100,762.0	117,892.6	0.0	218,654.7
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0	85,955.4	
Real Demand	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	226,703.3	65,000.0	0.0	291,703.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	225,071.9	65,000.0	0.0	290,071.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	83,228.2	60,003.0	0.0	143,231.2	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	218,654.7	70,000.0	0.0	288,654.7	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		42,164.7		128,120.1	128,120.1		

Total Cost Mutasi	Rp1,074,466,517
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,074,466,517

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-4 Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	7,949.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7,949.4
TUBAN 2	80,009.1	22,896.5	0.0	0.0	0.0	0.0	102,905.7
TUBAN 3	0.0	0.0	135,295.8	0.0	76,553.7	0.0	211,849.4
TUBAN 4	0.0	63,105.9	0.0	91,144.6	10,286.7	52,357.1	216,894.2
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4	52,357.1	
Real Demand	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	7,949.4	65,000.0	0.0	72,949.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	102,905.7	65,000.0	0.0	167,905.7	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	211,849.4	65,000.0	0.0	276,849.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	216,894.2	70,000.0	0.0	286,894.2	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		128,120.1		180,477.2	180,477.2		

Total Cost Mutasi	Rp1,207,542,916
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,207,542,916

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-4 Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	61,058.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40,000.0
TUBAN 2	13,144.6	26,855.4	0.0	0.0	0.0	0.0	40,000.0
TUBAN 3	0.0	0.0	103,228.5	0.0	108,985.1	0.0	212,213.6
TUBAN 4	0.0	76,223.2	0.0	123,967.3	9,081.8	0.0	209,272.3
Stock Yard	21,058.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21,058.8
	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9	0.0	
Real Demand	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	0.0	65,000.0	0.0	65,000.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	0.0	65,000.0	0.0	65,000.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	212,213.6	65,000.0	0.0	277,213.6	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	209,272.3	70,000.0	0.0	279,272.3	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		180,477.2		180,477.2	159,418.4		

Total Cost Mutasi	Rp431,360,917
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp431,360,917

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-4 Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	33,391.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6,871.2
TUBAN 2	143,261.3	85,140.4	0.0	0.0	0.0	0.0	228,401.8
TUBAN 3	0.0	0.0	150,640.5	0.0	78,236.6	0.0	228,877.0
TUBAN 4	0.0	45,302.3	0.0	149,469.6	26,582.8	0.0	221,354.7
Stock Yard	26,520.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26,520.3
	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3	0.0	
Real Demand	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3		

	Produksi (OM SIMULATION)	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	6,871.2	25,000.0	0.0	31,871.2	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	228,401.8	25,000.0	0.0	253,401.8	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	228,877.0	65,000.0	0.0	293,877.0	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	221,354.7	70,000.0	0.0	291,354.7	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		159,418.4		159,418.4	132,898.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,244,827,609
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,244,827,609

### Lampiran J-V Skenario Lima

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	236,134.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	236,134.4
TUBAN 2	0.0	142,806.0	0.0	13,732.3	98,938.6	0.0	255,476.9
TUBAN 3	0.0	0.0	184,834.5	0.0	0.0	0.0	184,834.5
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	120,127.6	0.0	0.0	120,127.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6	0.0	
Real Demand	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6		

	Real Produksi	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	250,556.5	48,550.0	0.0	299,106.5	62,972.1	25,000	65,000
TUBAN 2	257,413.9	63,063.0	0.0	320,476.9	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	222,588.8	19,931.0	0.0	242,519.8	57,685.3	25,000	65,000
TUBAN 4	111,486.1	63,008.0	0.0	174,494.1	54,366.5	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp82,410,603
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp82,410,603



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Feb 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	198,895.6	0.0	0.0	0.0	13,932.0	0.0	212,827.6
TUBAN 2	0.0	159,576.6	0.0	0.0	0.0	0.0	159,576.6
TUBAN 3	0.0	0.0	167,115.2	0.0	33,227.9	0.0	200,343.1
TUBAN 4	0.0	0.0	0.0	121,079.4	0.0	0.0	121,079.4
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9	0.0	
Real Demand	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	223,617.7	62,972.1	0.0	286,589.8	73,762.2	25,000	65,000
TUBAN 2	225,793.4	65,000.0	0.0	290,793.4	131,216.9	25,000	65,000
TUBAN 3	167,657.8	57,685.3	0.0	225,343.1	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	99,061.2	54,366.5	0.0	153,427.7	32,348.3	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp11,183
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp11,183

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	181,442.1	0.0	0.0	0.0	54,363.1	0.0	235,805.2
TUBAN 2	0.0	151,329.5	51,437.9	0.0	24,789.9	0.0	227,557.4
TUBAN 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TUBAN 4	0.0	0.0	36,797.2	85,515.3	0.0	0.0	122,312.6
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1	0.0	
Real Demand	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	227,042.9	73,762.2	0.0	300,805.2	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	161,340.5	131,216.9	0.0	292,557.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	0.0	25,000.0	0.0	25,000.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	140,429.3	32,348.3	0.0	172,777.5	50,464.9	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp606,580,146
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp606,580,146

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	183,275.3	0.0	0.0	0.0	34,464.8	0.0	217,740.1
TUBAN 2	0.0	108,710.5	0.0	0.0	107,448.3	0.0	216,158.8
TUBAN 3	0.0	0.0	40,589.0	0.0	0.0	0.0	40,589.0
TUBAN 4	0.0	0.0	36,344.7	100,762.0	51,111.0	0.0	188,217.8
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0	0.0	
Real Demand	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	217,740.1	65,000.0	0.0	282,740.1	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	216,158.8	65,000.0	0.0	281,158.8	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	40,589.0	25,000.0	0.0	65,589.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	192,447.5	50,464.9	0.0	242,912.5	54,694.7	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0		12,335.0	12,335.0		

Total Cost Mutasi	Rp218,092,118
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp218,092,118

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	8,098.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8,098.4
TUBAN 2	79,860.2	15,421.1	0.0	0.0	0.0	0.0	95,281.3
TUBAN 3	0.0	0.0	135,295.8	0.0	48,451.7	0.0	183,747.5
TUBAN 4	0.0	70,581.2	0.0	91,144.6	38,388.7	4,596.5	204,711.0
Stock Yard	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4	4,596.5	
Real Demand	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4		

	Produksi	Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1		8,098.4	65,000.0	0.0	73,098.4	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2		95,281.3	65,000.0	0.0	160,281.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3		223,747.5	25,000.0	0.0	248,747.5	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4		220,016.3	54,694.7	0.0	274,711.0	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard			12,335.0		16,931.5	16,931.5		

Total Cost Mutasi	Rp618,291,019
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp618,291,019

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	45,317.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40,000.0
TUBAN 2	32,428.0	9,717.9	0.0	0.0	0.0	0.0	42,145.9
TUBAN 3	12,199.8	0.0	103,228.5	0.0	118,066.9	0.0	233,495.3
TUBAN 4	0.0	93,360.7	0.0	123,967.3	0.0	0.0	217,327.9
Stock Yard	5,317.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,317.2
	<b>95,262.2</b>	<b>103,078.5</b>	<b>103,228.5</b>	<b>123,967.3</b>	<b>118,066.9</b>	<b>0.0</b>	
Real Demand	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9		

	Real Produksi	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	0.0	65,000.0	0.0	65,000.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2	2,145.9	65,000.0	0.0	67,145.9	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3	233,495.3	65,000.0	0.0	298,495.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4	217,327.9	70,000.0	0.0	287,327.9	70,000.0	25,000	70,000
Stock Yard		16,931.5		16,931.5	11,614.3		

Total Cost Mutasi	<b>Rp466,930,467</b>
Total Cost Beli	<b>Rp0</b>
Total Cost	<b>Rp466,930,467</b>

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp134	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Skenario-5 Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp1,157	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	11,614.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TUBAN 2	179,944.6	61,205.7	0.0	0.0	0.0	0.0	241,150.3
TUBAN 3	0.0	0.0	150,640.5	0.0	72,059.9	0.0	222,700.3
TUBAN 4	0.0	69,237.0	0.0	149,469.6	32,759.5	0.0	251,466.1
Stock Yard	11,614.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11,614.3
	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3	0.0	
Real Demand	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3		

	Produksi	Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1		0.0	25,000.0	0.0	25,000.0	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 2		241,150.3	25,000.0	0.0	266,150.3	25,000.0	25,000	65,000
TUBAN 3		222,700.3	65,000.0	0.0	287,700.3	65,000.0	25,000	65,000
TUBAN 4		208,878.2	70,000.0	0.0	278,878.2	27,412.1	25,000	70,000
Stock Yard			11,614.3		11,614.3	0.0		

Total Cost Mutasi	Rp1,305,548,744
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp1,305,548,744

### Lampiran J-VI Skenario Enam

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Jan 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	211,425.3	2,000.0	3,219.2		12,010.3		214,945.6
TUBAN 2	9,000.0	140,806.0	12,366.6		60,201.5	7,912.1	230,286.1
TUBAN 3	2,000.0		169,248.7		15,979.6		187,228.2
TUBAN 4				133,859.9	10,747.3	1,306.8	145,914.1
Stock Yard	13,709.1						13,709.1
	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6	9,218.9	
Real Demand	236,134.4	142,806.0	184,834.5	133,859.9	98,938.6		

	Real Produksi	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	250,556.5	48,550.0	0.0		64,876.9	25,000	65,000
TUBAN 2	257,413.9	63,063.0	0.0		65,191.1	25,000	65,000
TUBAN 3	222,588.8	19,931.0	0.0		59,291.4	25,000	65,000
TUBAN 4	111,486.1	63,008.0	0.0		16,580.2	25,000	70,000
Stock Yard		12,335.0			7,845.1		

Total Cost Mutasi	Rp490,804,991
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp490,804,991

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Feb 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	185,916.0			13,907.0	15,577.5		207,420.9
TUBAN 2	5,000.0	159,576.6	2,855.5	19,089.0	16,739.5	10,791.6	214,052.1
TUBAN 3			164,259.8		13,342.8		177,602.6
TUBAN 4				88,083.4	1,500.0		89,583.4
Stock Yard	7,979.6						7,979.6
	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9	10,791.6	
Real Demand	198,895.6	159,576.6	167,115.2	121,079.4	47,159.9		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	223,617.7	64,876.9	0.0		60,519.9	25,000	65,000
TUBAN 2	225,793.4	65,191.1	0.0		67,666.5	25,000	65,000
TUBAN 3	167,657.8	59,291.4	0.0		13,414.4	25,000	65,000
TUBAN 4	99,061.2	16,580.2	0.0		70,448.5	25,000	70,000
Stock Yard		7,845.1			12,539.1		

Total Cost Mutasi	Rp505,302,156
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp505,302,156

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck



BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Mar 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	179,365.6		7,715.8		36,268.7		222,273.5
TUBAN 2		149,829.5	16,076.5		0.0		165,906.0
TUBAN 3	1,000.0		29,268.8		0.0		30,268.8
TUBAN 4		1,500.0	35,174.1	85,515.3	42,884.4		165,073.8
Stock Yard	1,076.5						1,076.5
	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1	0.0	
Real Demand	181,442.1	151,329.5	88,235.2	85,515.3	79,153.1		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	227,042.9	60,519.9	0.0		47,331.2	25,000	65,000
TUBAN 2	161,340.5	67,666.5	0.0		59,257.5	25,000	65,000
TUBAN 3	0.0	13,414.4	0.0		20,836.0	25,000	65,000
TUBAN 4	140,429.3	70,448.5	0.0		34,681.2	25,000	70,000
Stock Yard		12,539.1			26,826.8		

Total Cost Mutasi	Rp426,116,885
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp426,116,885

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Apr 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	165,275.3		1,943.9		78,033.0		245,252.1
TUBAN 2	18,000.0	108,710.5	13,029.9		59,710.7		199,451.2
TUBAN 3			29,547.2		2,042.6		31,589.8
TUBAN 4			32,412.8	100,762.0	53,237.7	1,500.0	187,912.6
Stock Yard							0.0
	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0	1,500.0	
Real Demand	183,275.3	108,710.5	76,933.7	100,762.0	193,024.0		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	217,740.1	47,331.2	0.0		32,999.4	25,000	65,000
TUBAN 2	216,158.8	59,257.5	0.0		40,640.6	25,000	65,000
TUBAN 3	40,589.0	20,836.0	0.0		22,797.5	25,000	65,000
TUBAN 4	192,447.5	34,681.2	0.0		56,274.3	25,000	70,000
Stock Yard		26,826.8			28,166.3		

Total Cost Mutasi	Rp434,525,315
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp434,525,315

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Mei 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	44,947.0				4,927.4		40,475.2
TUBAN 2	20,725.8	53,156.4			16,968.4		90,850.6
TUBAN 3	6,928.4		135,295.8		35,064.9		177,289.0
TUBAN 4	5,958.2	32,846.0		91,144.6	29,879.7	5,683.7	165,512.1
Stock Yard	9,399.2						9,399.2
	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4	5,683.7	
Real Demand	87,958.5	86,002.4	135,295.8	91,144.6	86,840.4		

	Produksi	Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1		8,098.4	32,999.4	0.0	41,097.8	37,131.6	25,000	65,000
TUBAN 2		95,281.3	40,640.6	0.0	135,921.9	46,068.6	25,000	65,000
TUBAN 3		223,747.5	22,797.5	0.0	246,545.0	54,828.5	25,000	65,000
TUBAN 4		220,016.3	56,274.3	0.0	276,290.6	72,301.5	25,000	70,000
Stock Yard			28,166.3		33,850.0	24,606.8		

Total Cost Mutasi	Rp659,830,451
Total Cost Beli	Rp0
Total Cost	Rp659,830,451

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Jun 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	47,048.2						47,048.2
TUBAN 2	764.8	52,075.3					46,969.3
TUBAN 3	47,449.2	27,053.7	103,043.5		36,100.7		213,462.1
TUBAN 4		18,078.8		99,631.7	81,966.2		198,828.7
Stock Yard	0.0	5,870.7	185.0	847.9			6,903.7
	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9	0.0	
Real Demand	95,262.2	103,078.5	103,228.5	123,967.3	118,066.9		

	Real Produksi	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	0.0	37,131.6	0.0		25,383.8	25,000	65,000
TUBAN 2	2,145.9	46,068.6	0.0		21,124.2	25,000	65,000
TUBAN 3	233,495.3	54,828.5	0.0		51,360.4	25,000	65,000
TUBAN 4	217,327.9	72,301.5	23,487.7		27,191.5	25,000	70,000
Stock Yard		24,606.8			25,240.3		

Total Cost Mutasi	Rp809,332,720
Total Cost Beli	Rp6,341,673,600
Total Cost	Rp7,151,006,320

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck

BIAYA	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Yard	Periode
Prod. TUBAN 1	Rp0	Rp7,500	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp12,500	<b>Data Real, Jul 2020</b>
Prod. TUBAN 2	Rp6,000	Rp0	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 3	Rp8,000	Rp7,500	Rp0	Rp6,000	Rp0	Rp12,500	
Prod. TUBAN 4	Rp7,500	Rp7,500	Rp6,000	Rp0	Rp0	Rp12,500	
Stock Yard	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp12,550	Rp99,999,999	Rp99,999,999	

Volume	TUBAN 1	TUBAN 2	TUBAN 3	TUBAN 4	RELEASE	Stock Yard	
TUBAN 1	5,399.1				0.0		5,399.1
TUBAN 2	86,000.0	98,343.5	271.4		58,390.3		243,005.2
TUBAN 3	45,811.1	1,000.0	146,138.6	21,000.0	18,520.6		232,470.3
TUBAN 4	37,000.0	1,789.6	4,230.5	125,735.4	27,908.5		193,929.8
Stock Yard				2,734.2			2,734.2
	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3	0.0	
Real Demand	203,173.2	130,442.7	150,640.5	149,469.6	104,819.3		

	Produksi Real	Stock awal	Beli	Kapasitas Kemampuan Supply	Stock Akhir	Minimal Stock Akhir	Maximal Stock Dome
TUBAN 1	0.0	25,383.8	28,963.0		13,456.1	25,000	65,000
TUBAN 2	241,150.3	21,124.2	29,309.5		50,384.1	25,000	65,000
TUBAN 3	222,700.3	51,360.4	0.0		30,107.4	25,000	65,000
TUBAN 4	208,878.2	27,191.5	0.0		60,724.1	25,000	70,000
Stock Yard		25,240.3			20,788.4		

Total Cost Mutasi	Rp1,368,658,368
Total Cost Beli	Rp15,733,596,600
Total Cost	Rp17,102,254,968

Cat : tidak terdapat data tonase yang melalui fleksibilitas semua yang tercatat melalui dumptruck