

**Analisis Efektivitas Mesin *Boiler* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Six Big Losses* di  
PT. Ciomas Adisatwa**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Daffa Nugraha

No. Mahasiswa : 19522313

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 08 – 10 - 2024



(Muhammad Daffa Nugraha)

19522313

## SURAT BUKTI PENELITIAN



**PT. CIOMAS ADISATWA**

Jl. Raya Parung Gg. Sawo No. 25 Ds. Jampang Kemang - Bogor Jawa Barat 16320  
Telp : (0251) 8611392, Fax : (0251) 8613962

SURAT KETERANGAN

No.917/CIO-PRG/PGA/IX/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini, departemen P&GA PT. Ciomas Adisatwa, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Daffa Nugraha

NIM : 19522313

Jurusan : Teknik Industri

Universitas : Universitas Islam Indonesia

Adalah benar mahasiswa tersebut telah melaksanakan magang di PT. Ciomas Adisatwa selama 1 bulan, yaitu pada :

Tanggal : 01 Agustus 2023 – 30 Agustus 2023

Departemen : PPIC

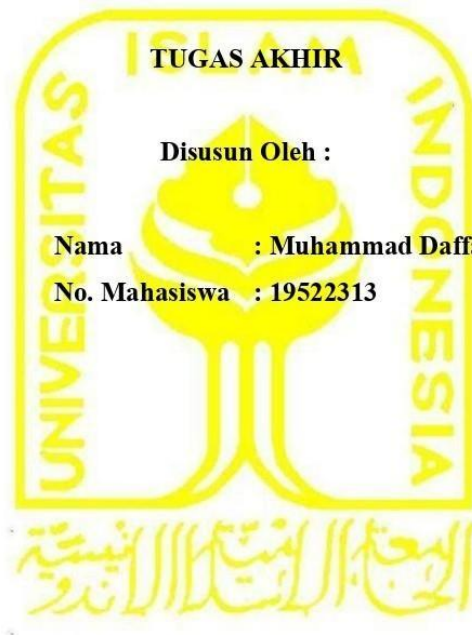
Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 20 September 2022

Diyon Ferdian  
Head of P&GA

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Analisis Efektivitas Mesin *Boiler* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Six Big Losses* di PT. Ciomas  
Adisatwa**



Yogyakarta, 08 10 2024

Dosen Pembimbing

(Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D. IPM)

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**Analisis Efektivitas Mesin Boiler Menggunakan Metode Total Productive  
Maintenance (TPM) di PT. Ciomas Adisatwa  
TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Daffa Nugraha

No. Mahasiswa : 19 522 313

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 30 - Oktober - 2024

**Tim Penguji**

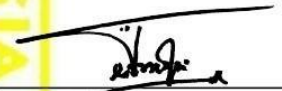
Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.  
IPM

Ketua



Ir. Vembri Noor Helia, S.T., M.T., IPM

Anggota I



Dr. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc

Anggota II



Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**




**Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM**

015220101

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamiin, Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan Kesehatan, rahmat serta hidayah sehingga penulis dapat diberikan kesempatan dan kekuatan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun laporan yang disusun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mendapai pada titik ini sehingga Tugas Akhir dapat selesai dengan baik.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan segala dukungan dan kesabaran mereka dalam memberikan nasehat kepada penulis sehingga penulis berhasil mencapai titik ini. Juga kepada Dosen Pembimbing, yaitu Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM. atas ilmu dan masukan berharga yang telah diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman, yaitu Akbar Iftikor dan Angga Kurniawan, yang selalu mendampingi dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan akan mendapatkan balasan yang lebih indah dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala

## MOTTO

“Barang siapa belum merasakan pahitnya belajar walau sebentar, maka akan merasakan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya.”

(Imam Syafi’i)

“Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad.”

(Abu Hamid Al Ghazali)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya. Penulis mengucapkan syukur tak terhingga selalu atas diberikan-Nya kesehatan, kesempatan, kemudahan, serta kelancaran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, serta semangat. Diantaranya adalah:

1. Dekanat Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, Asean.Eng.
2. Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
4. Ibu Suci Miranda, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik selama ini yang telah memberikan bimbingan dan dukungannya dalam proses perkuliahan saya.
5. Bapak Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM., sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, serta meluangkan segenap waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat bagi kehidupan penulis sehingga penulis mampu memahami banyak konsep di dalam dunia Industri.
7. Teman-teman tercinta yang memberikan semangat dan menemani momen penyusunan laporan Akbar Iftikor dan Angga Kurniawan yang tidak lelah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan laporan ini.
8. Terkhusus untuk orang tua penulis, Papi Jumardi dan Mami Amalia Lolita dan Mama Nofianda yang selalu memberikan dukungan, doa, pengorbanan, tenaga, dan semangat dengan penuh kasih sayang yang tulus dan ikhlas kepada penulis.
9. Saudara penulis (Adi, Nadya, dan Farhan) dan Nadhifa Marsaa yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini dari awal hingga selesai.
10. *Last but not least*, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah meski sesulit apapun prosesnya. Ini menjadi sebuah pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. *I wanna thank me for just being me at all times.*

Akhir kata penulis berharap, semoga seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis agar mendapatkan ridho dan kebaikan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan para pembaca sekalian. Aamiin.

## ABSTRAK

Menurunnya efektivitas kinerja mesin *boiler* pada perusahaan PT. Ciomas Adisatwa ini disebabkan karena adanya faktor *breakdown loss*. *Breakdown loss* merupakan kerugian yang akan dialami perusahaan karena mesin yang berhenti bekerja. Hal tersebut terjadi karena sebagian besar komponen mesin sudah lama, sehingga mesin dapat mengalami kebocoran yang mengakibatkan berhentinya produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis masalah dan juga memberikan solusi terbaik. Maka dari itu dilakukan analisis *overall equipment effectiveness* (OEE) dan *six big losses*. Pada analisis *overall equipment effectiveness* (OEE) didapat nilai rata rata sebesar 48,18 yang belum mencukupi standar nilai dari *Japan Institute of Plant Management*. Pada analisis *six big losses* didapatkan bahwa faktor utama menurunnya efektivitas ada pada *breakdown loss* dengan nilai sebesar 53%. Maka dari itu diperlukan perbaikan berupa *autonomous maintenance* sehingga diharapkan perusahaan mampu untuk memberikan pelatihan terhadap operator serta dapat melakukan perbaikan jika diperlukan. Kondisi mesin juga perlu untuk diperhatikan jika perlu adanya pergantian *part* dan perusahaan diharapkan mampu menyediakan suku cadang agar dapat mengurangi *idle time* mesin *boiler*.

Kata Kunci: OEE, *Six Big Losses*, *Breakdown loss*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT BUKTI PENELITIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Kajian Literatur .....	7
2.2 Landasan Teori.....	22
2.2.1 Definisi Pemeliharaan .....	22
2.2.2 Tujuan Pemeliharaan.....	23
2.2.3 Fungsi Pemeliharaan .....	24
2.2.4 Jenis Pemeliharaan .....	24
2.3 Total Productive Maintenance (TPM) .....	26
2.3.1 Pengertian Total Productive Maintenance .....	27
2.3.2 Tujuan Total Productive Maintenance .....	27
2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE) .....	28
2.5 Six Big Losses.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1 Objek Penelitian .....	33
3.2 Pengumpulan Data .....	33
3.3 Pengolahan Data.....	33
3.4 Kesimpulan dan Saran.....	34
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>36</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	36
4.1.1 Tata Letak Pabrik dan Alur Lintas Produksi Ayam Utuh .....	36
4.1.2 Elemen Kerja Lintasan Produksi Ayam Utuh.....	37
4.1.3 Pengumpulan Data .....	38
4.2 Pengolahan Data.....	39
4.2.1 Perhitungan <i>Availability Ratio</i> .....	39
4.2.2 Perhitungan Nilai Performance Efficiency .....	41
4.2.3 Perhitungan Nilai Rate of Quality.....	43

4.2.4 Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) .....	44
4.2.5 Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....	46
4.2.6 Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....	50
<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	<b>53</b>
5.1 Analisis Hasil Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) .....	53
5.2 Analisa Hasil Perhitungan Six Big Losses.....	54
5.3 Analisa Diagram Fishbone .....	55
5.4 Usulan Perbaikan Dengan 5W + 1H.....	57
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	<b>61</b>
6.1 Kesimpulan .....	61
6.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pembagian stasiun kerja lintasan produksi ayam utuh .....	37
Tabel 4. 2 Elemen-elemen kerja lintasan produksi ayam utuh .....	37
Tabel 4. 3 Data pada RPA Parung .....	38
Tabel 4. 4 Perhitungan <i>loading time</i> .....	39
Tabel 4. 5 Perhitungan <i>Downtime</i> .....	40
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Availability Ratio</i> .....	40
Tabel 4. 7 Data jumlah produksi .....	41
Tabel 4. 8 Perhitungan <i>performance efficiency</i> .....	42
Tabel 4. 9 Perhitungan <i>rate of quality</i> .....	43
Tabel 4. 10 Perhitungan <i>overall equipment effectiveness</i> .....	45
Tabel 4. 11 Perhitungan <i>equipment failure loss</i> .....	46
Tabel 4. 12 Perhitungan <i>set up and adjustment</i> .....	47
Tabel 4. 13 Perhitungan <i>idling and minor stop losses</i> .....	48
Tabel 4. 14 Perhitungan <i>quality defect and rework</i> .....	49
Tabel 4. 15 Perhitungan <i>reduced yield</i> .....	50
Tabel 4. 16 Perhitungan <i>six big losses</i> .....	50
Tabel 4. 17 Persentase Kumulatif <i>Six Big Losses</i> .....	51
Tabel 5. 1 Persentase Nilai Overall Equipment Effectiveness .....	53
Tabel 5. 2 Total Time Loss Six Big Losses .....	55
Tabel 5. 3 Pertanyaan Untuk Usulan Perbaikan 5W + 1H .....	57
Tabel 5. 4 Usulan Perbaikan Menggunakan 5W + 1H .....	58

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. 1 Struktur Organisasi PT Ciomas Adisatwa .....	2
Gambar 1. 2 Struktur Organisasi RPA Parung .....	3
Gambar 1. 3 Total Produksi Uap .....	4
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	35
Gambar 4. 1 Tata letak pabrik dan alur lintasan produksi ayam utuh .....	36
Gambar 4. 2 Grafik <i>Availability</i> .....	41
Gambar 4. 3 Grafik <i>performance efficiency</i> .....	43
Gambar 4. 4 Grafik <i>rate of quality</i> .....	44
Gambar 4. 5 Grafik <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	45
Gambar 4. 6 Diagram <i>Six Big Losses</i> .....	51
Gambar 4. 7 Diagram Pareto <i>Six Big Losses</i> .....	52
Gambar 5. 1 Grafik Nilai OEE .....	54
Gambar 5. 2 Pareto Chart of Six Big Losses .....	55
Gambar 5. 3 Fishbone Diagram.....	56

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Di semua sektor industri, khususnya di industri manufaktur, kelancaran proses produksi merupakan salah satu tuntutan utama untuk mencapai target perusahaan. Mesin dan peralatan produksi menjadi elemen krusial yang mendukung keberlangsungan operasional sebuah perusahaan manufaktur. Untuk dapat bersaing di dunia industri, perusahaan harus mampu meningkatkan efektivitas mesin-mesin yang mereka miliki agar target produksi dapat tercapai. Efektivitas tersebut sangat penting dalam proses produksi dari suatu produk, di mana sebuah mesin dapat dianggap efektif jika mampu menghasilkan *output* tepat waktu. Semakin baik kinerja mesin, semakin besar peluang perusahaan untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan, yang pada akhirnya akan menguntungkan perusahaan itu sendiri.

Menurut Sudrajat (A, 2011) Pemeliharaan (*maintenance*) dapat didefinisikan sebagai kegiatan yang sangat penting dalam mendukung proses produksi. Tujuannya adalah untuk menjaga dan mempertahankan kualitas fasilitas agar dapat berfungsi dengan baik dan siap digunakan. Kegiatan ini esensial dalam menjaga serta memelihara peralatan dan mesin, sehingga dapat beroperasi dengan optimal dan sesuai dengan kondisi aslinya. Selain itu, pemeliharaan yang rutin juga berkontribusi pada peningkatan performa mesin, meningkatkan efektivitasnya. Oleh karena itu, evaluasi dan pemeliharaan yang intensif perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan mesin dapat digunakan secara maksimal.

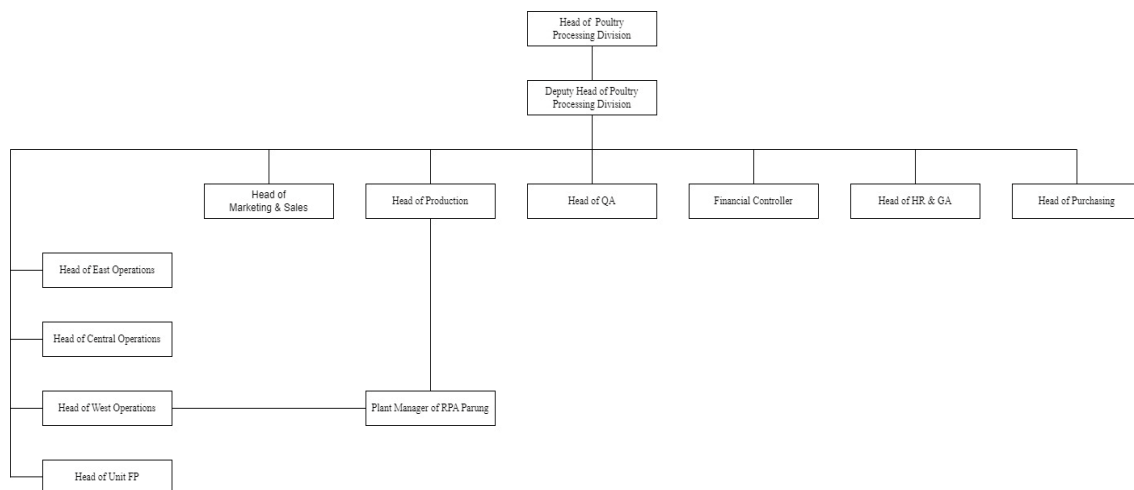
PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk merupakan salah satu perusahaan salah satu grup perusahaan yang bergerak pada bidang *agri food* terbesar dan terintegritas di Indonesia. Perusahaan ini mulai didirikan pada 18 Januari 1971 dengan nama PT Java Pelletizing Factory, Ltd yang pada awalnya perusahaan ini bergerak di bidang industri kopra pelet sebagai produk utamanya. Sejak berdiri, perusahaan ini terus melakukan ekspansi hingga status perusahaan berubah menjadi perusahaan terbuka seiring pencatatan saham perusahaan di Bursa Efek Jakarta dan Surabaya sejak Oktober 1989 hingga sekarang. Dengan melakukan penawaran saham, perusahaan menjadi sangat berkembang dengan kekuatan finansial dalam sektor pakan ternak yang kuat. Era tahun 1990-an, Japfa

mengakuisisi empat perusahaan bidang pakan ternak yaitu PT Comfeed Indonesia, PT Ometraco Satwafeed, PT Indopell Raya dan PT Suri Tani Pemuka. Kemudian pada tahun 1993, Japfa kembali mengakuisisi PT Multibreeder Adirama Indonesia yang bergerak dibidang pembibitan ayam, PT Ciomas Adisatwa yang bergerak di bidang pengolahan unggas, serta PT Suri Tani Pemuka yang bergerak di bidang budidaya udang. Dengan banyaknya akuisisi, maka Japfa menjadi salah satu perusahaan produsen unggas dan udang terbesar di Indonesia.

PT Ciomas Adisatwa merupakan bagian dari PT Japfa yang bergerak dibidang pengolahan daging ayam. PT Ciomas Adisatwa memiliki visi utama perusahaan yaitu “Menjadi Perusahaan Poultry Processing dan Further Process terbesar di Indonesia dan selalu menjadi yang terdepan dalam setiap aspek”. Untuk mendukung visi tersebut, perusahaan juga memiliki beberapa misi yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan gizi masyarakat melalui penyediaan protein hewani asal daging ayam yang sehat, halal, dan berkualitas.
2. Memberikan kontribusi laba yang optimal kepada Japfa Group.
3. Meningkatkan kesejahteraan karyawan, mitra usaha dan masyarakat sekitar.

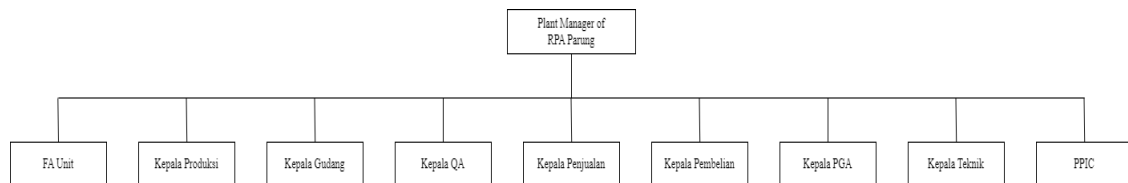
Berikut merupakan struktur organisasi PT Ciomas Adisatwa secara umum:



Gambar 1. 1 Struktur Organisasi PT Ciomas Adisatwa

Rumah Potong Ayam (RPA) merupakan salah satu sub usaha dari PT Ciomas Adisatwa yang bentuk kegiatannya yaitu memproduksi produk karkas ayam dan turunan produknya. Secara garis besar RPA dimulai dari proses pemotongan ayam sebagai bahan baku kemudian dilakukan pengolahan produk dengan hasil diantaranya berupa ayam utuh (karkas ayam), *byproduct*, *fillet*, daging cincang, kulit, sayap, dll. Terdapat dua belas cabang RPA di berbagai daerah pada PT Ciomas Adisatwa dengan

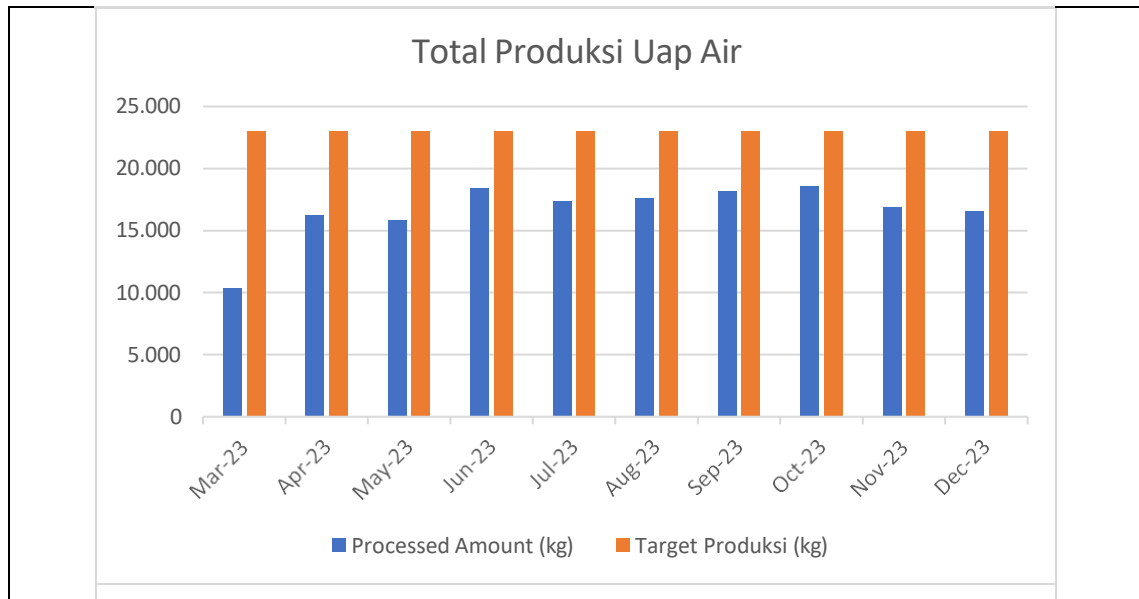
dibagi menjadi tiga wilayah yaitu barat (Medan, Lampung, Parung), tengah (Yogyakarta, Pabelan, Magelang, Pemalang, Sadang), dan timur (Krian, Bali, Banjar, Makassar). Sementara itu, RPA tempat dilaksanakannya Kerja Praktik penulis adalah Unit RPA - Parung yang berlokasi di Jl. Raya Parung Bogor Km 24 Gg. Sawo No 23 A Desa Jampang, Bogor. Sementara itu, struktur organisasi lokal Unit RPA - Parung sebagai bagian dari PT Ciomas Adisatwa adalah sebagai berikut.



Gambar 1. 2 Struktur Organisasi RPA Parung

Mesin *boiler* adalah salah satu peralatan utama dalam proses produksi uap panas untuk olahan daging ayam di PT. Ciomas Adisatwa. Karena mesin ini telah lama tidak digunakan, perawatan yang rutin menjadi sangat penting. Kerusakan atau penghentian operasional mesin *boiler* dapat menghambat proses produksi, sehingga akan mengakibatkan ketidakberhasilan mencapai target yang telah ditetapkan dan berdampak negatif terhadap aspek-aspek lain dalam perusahaan.

Sebuah mesin dapat dianggap baik jika ia berfungsi secara efektif dan efisien dalam menghasilkan output dari proses produksinya. Setiap mesin juga memiliki faktor umur yang mempengaruhi keandalannya. Semakin tua usia sebuah mesin, semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan, terutama jika tidak dirawat dengan baik. Kerusakan ini bisa mengganggu kelancaran proses produksi. Oleh karena itu, pengukuran kinerja mesin menjadi penting sebagai langkah pencegahan, agar mesin dapat beroperasi secara optimal dan efisien..



Gambar 1. 3 Total Produksi Uap

Pada gambar diatas menggambarkan hasil uap air yang dihasilkan oleh mesin *boiler* selama periode Maret 2023 – Desember 2023. Uap air yang dihasilkan masih jauh dari target yang ditentukan perusahaan. Maka dari itu proses produksi sempat mengalami *idle* untuk melakukan perbaikan mesin. Maka diharapkan penulis mampu menganalisis efektivitas kinerja mesin *boiler* dan memberikan solusi yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui keefektifan kinerja suatu mesin diantaranya nya MTBF (*Mean Time Between Failure*), MTTR (*Mean Time to Repair*), MTTF (*Mean Time To Failure*), dan juga *Overall Equipment Effectiveness*. Salah satu alat yang sering digunakan untuk menilai tingkat efektivitas dan efisiensi peralatan di pabrik, khususnya dalam industri manufaktur, adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE merupakan pengukuran yang menilai efektivitas pemanfaatan mesin atau peralatan dengan cara menghitung tiga faktor utama: ketersediaan mesin, performa, dan kualitas produk yang dihasilkan. Metode ini berfungsi sebagai alat ukur dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM), yang bertujuan menjaga peralatan dalam kondisi optimal dengan mengurangi enam kerugian utama yang dapat menghambat kinerja (*Six Big Losses*). OEE dihitung dengan mempertimbangkan ketersediaan peralatan, efisiensi proses, dan tingkat kualitas produk.

Berdasarkan permasalahan yang ada, salah satu cara untuk meningkatkan efektivitas kerja mesin adalah dengan menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini berfokus pada tiga faktor utama: *availability*,

*performance efficiency*, dan *rate of quality product*. Dengan melakukan pengukuran efektifitas ini, diharapkan PT. Ciomas Adisatwa dapat memperoleh informasi yang berguna untuk mengevaluasi sejauh mana kebijakan perawatan yang telah dilaksanakan efektif atau tidak.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah tugas akhir sebagai berikut :

1. Berapa nilai *Availability*, *Performance Ratio*, *Rate of Quality Products* untuk mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Boiler* di PT. Ciomas Adisatwa?
2. Faktor apa yang memberikan kontribusi terbesar terhadap nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berdasarkan *Six Big Losses* pada Mesin *Boiler* di PT. Ciomas Adisatwa?
3. Apa solusi dari permasalahan tersebut?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Setelah mengetahui rumusan masalah yang akan mendasari penulisan ini maka kita dapat menentukan tujuan yang lebih tepat dan terarah terhadap kegiatan yang akan dilakukan. Adapun tujuan penulisan ini adalah:

1. Menghitung nilai *Availability*, *Performance Ratio*, *Rate of Quality Products* serta nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Boiler* di PT. Ciomas Adisatwa
2. Mengetahui faktor *Six Big Losses* yang paling berkontribusi besar terhadap Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Boiler* di PT. Ciomas Adisatwa.
3. Memberikan solusi terkait masalah yang dihadapi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dari pelaksanaan tugas akhir ini antara lain:

1. Melatih mahasiswa menyelesaikan masalah yang diselesaikan secara tim maupun individu dan melatih keterampilan mahasiswa dalam pengambilan keputusan ketika dihadapkan oleh suatu permasalahan.
2. Mendapatkan kesempatan untuk mempraktikkan dan memahami lebih mendalam terkait penerapan keilmuan Teknik Industri pada dunia Industri khususnya perusahaan sebenarnya.

3. Mampu memberikan solusi yang optimal terkait masalah yang terjadi di perusahaan.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Akibat keterbatasan data tersebut dan agar permasalahan lebih jelas dan terarah maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada Mesin *Boiler* yang digunakan untuk proses produksi ayam potong dari bulan Maret 2023 – Agustus 2023.
2. Data yang diperoleh berdasarkan hasil yang ada di perusahaan.
3. Area penelitian dilakukan pada Mesin *Boiler* pada proses produksi ayam potong
4. Terfokus kepada bagian perebusan air

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Literatur

Efektivitas kinerja mesin adalah aspek krusial dalam manajemen operasional perusahaan manufaktur. Menggunakan metode yang tepat untuk mengelola kinerja mesin dapat memberikan keuntungan kompetitif yang signifikan bagi perusahaan. Kajian literatur ini bertujuan untuk menganalisis berbagai metode yang telah dikembangkan dan diterapkan untuk meningkatkan kinerja mesin di berbagai industri.

Dalam kajian ini, kami mengumpulkan dan menganalisis penelitian terbaru, artikel ilmiah, dan publikasi lain yang membahas tentang pengendalian persediaan bahan baku. Hasil analisis kami menunjukkan bahwa ada sejumlah faktor yang memengaruhi pemilihan metode yang efektif, termasuk ketersediaan mesin untuk beroperasi, performa mesin selama proses produksi, serta kualitas produk yang dihasilkan.

Penelitian ini berlandaskan pada permasalahan yang teridentifikasi serta metode-metode yang akan digunakan sebagai alat dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, kami melakukan sejumlah kajian yang melibatkan analisis penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik ini. Kajian tersebut mencakup aspek peningkatan efektivitas kinerja mesin, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, dan Total Productive Maintenance (TPM).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Restyoko dkk (2018) Penelitian ini membahas kinerja mesin *cooling pump blower* di PT. Pabrik Baja Terpadu dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan enam kerugian besar (*six big losses*). Tujuan utama dari studi ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas kinerja mesin *cooling pump blower* di perusahaan tersebut. Dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data serta perhitungan terkait ketersediaan mesin untuk beroperasi, performa mesin, dan produk yang dihasilkan, semua berdasarkan metode OEE. Selain itu, analisis juga mencakup enam kerugian besar untuk mengidentifikasi faktor utama yang menyebabkan penurunan efektivitas mesin. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kinerja mesin yang disebabkan oleh sering terjadinya *idle and minor stoppage losses*. Dari analisis ini dapat disimpulkan bahwa metode OEE dan enam kerugian besar

efektif digunakan untuk menganalisis kinerja mesin *cooling pump blower* di PT. Pabrik Baja Terpadu. Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat mengetahui persentase ketersediaan mesin, performa, serta volume produk yang dihasilkan. Analisis enam kerugian besar juga mengungkapkan faktor-faktor yang paling sering menyebabkan mesin tidak beroperasi. Oleh karena itu, penerapan metode OEE dan analisis enam kerugian besar dapat membantu dalam mengidentifikasi penyebab penurunan kinerja mesin selama proses produksi. (Restyoko Adham Kameiswara & Gunawan, 2018)

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Priambodo dkk (2021) Penelitian ini menganalisis kinerja mesin packing semen di PT. AAAA dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan enam kehilangan utama (*six big losses*). Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase ketersediaan, efisiensi kinerja, dan tingkat kualitas masih jauh di bawah standar yang ditetapkan oleh *Japanese Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Melalui perhitungan enam kehilangan utama, terungkap bahwa dua faktor, yaitu *idling and minor stoppage* serta *reduced speed loss*, serta adanya cacat dalam proses, merupakan tiga aspek yang memerlukan analisis lebih mendalam. Selain itu, dalam penerapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), ditemukan tiga jenis kegagalan pada mesin *packing*, yang disebabkan oleh masalah pada komponen kelistrikan, kendaraan, dan mesin itu sendiri. Dari keseluruhan analisis ini, dapat disimpulkan bahwa metode *Overall Equipment Effectiveness* dan enam kehilangan utama sangat efektif untuk mengevaluasi kinerja mesin selama proses produksi. (Priambodo & Mahbubah, 2021).

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Husniah dkk (2020) Mereka melakukan analisis terhadap kinerja mesin palet di PT. KHSTEX dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan enam kerugian utama (*six big losses*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase OEE masih berada di bawah standar yang ditetapkan, yakni sebesar 71,84%. Analisis enam kerugian utama mengungkapkan bahwa dua faktor paling dominan adalah kerugian akibat cacat (*defect losses*) sebesar 38,31% dan kerugian akibat kecepatan yang berkurang (*reduced speed losses*) sebesar 45,97%. Dalam penelitian ini, diusulkan perbaikan melalui pendekatan Kaizen 5S untuk meningkatkan kinerja mesin.

No	Judul	Metode	Kesimpulan
----	-------	--------	------------

1	<p>Analisa <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Dalam Mengurangi <i>Six Big Losses</i> Pada <i>Cooling Pump Blower Plant</i> PT. Pabrik Baja Terpadu (Restyoko Adham Kameiswara &amp; Gunawan, 2018)</p>	<p>Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data selama satu tahun terakhir berupa data produksi, kerusakan, dan memperbaiki <i>Cooling Pump</i> pada <i>Blower Plan</i></p>	<p>Setelah melakukan analisis, kami menemukan adanya masalah pada <i>bearing</i> motor penggerak <i>Cooling Pump</i>. Untuk menyelesaikan isu ini, kami akan menetapkan jadwal pelumasan rutin setiap 4.000 jam operasi, sesuai dengan spesifikasi bearing tipe <i>ball bearing</i> 6313 dan kecepatan motor 1.465 RPM. Selain itu, kami juga akan merujuk kepada pedoman pelumasan dari <i>NSK Corporation</i> dan melakukan inspeksi rutin harian terhadap <i>bearing motor</i> tersebut.</p>
2	<p>Implementasi Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Berbasis <i>Six Big Losses</i> Guna Mengevaluasi Efektivitas Mesin <i>Packing Semen</i> (Priambodo &amp; Mahbubah, 2021)</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, yang dilakukan melalui observasi langsung serta sesi <i>brainstorming</i> dengan empat responden dari bagian Produksi dan <i>Maintenance</i>. Responden tersebut meliputi Bapak SS, seorang pelaksana di divisi</p>	<p>Penelitian ini menghasilkan tiga poin kesimpulan yang dijabarkan sebagai berikut. Rata-rata nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) selama bulan Januari hingga Desember 2019 adalah 41,25%, yang masih jauh dari nilai</p>

		<p><i>Packing</i> dengan pengalaman kerja selama 21 tahun; Bapak MT, pelaksana di divisi yang sama dengan 25 tahun pengalaman; Bapak DF, juga pelaksana di divisi <i>Packing</i> dengan pengalaman kerja 23 tahun; dan Bapak IK, pelaksana di divisi <i>Packing</i> yang memiliki pengalaman kerja selama 20 tahun. Selain itu, data historis diperoleh dari sumber internal perusahaan, termasuk informasi mengenai hasil produksi, jumlah produk cacat, waktu operasi mesin, serta catatan downtime yang tidak terencana dan downtime mesin.</p>	<p>ideal OEE sesuai standar <i>Japan Institute of Plant Maintenance</i> (JIPM) yaitu 85%. Poin kedua menunjukkan bahwa enam kerugian utama (<i>six big losses</i>) yang dialami perusahaan mencakup kerugian akibat pengurangan kecepatan, waktu henti (<i>idle</i>) dan penghentian minor, serta cacat dalam proses, dengan persentase masing-masing sebesar 44%, 9%, 44,9%, dan 27,6%.</p>
3	<p>Analisis Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Guna Mengurangi <i>Six Big Losses</i> dan Upaya Perbaikan Dengan Pendekatan Kaizen 5S (N, Husniah, &amp; Herdiani, 2020)</p>	<p>Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan adalah <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) untuk mengoptimalkan perbaikan dalam industri manufaktur. Tujuannya adalah memaksimalkan penggunaan peralatan yang tersedia serta memperpanjang umur</p>	<p>Berdasarkan perhitungan OEE, tingkat efektivitas mesin palet belum memenuhi <i>standar world class</i>. Hal ini terlihat dari nilai OEE rata-rata yang hanya mencapai 71,8%. <i>Standar world class</i> menetapkan bahwa kinerja dianggap efektif</p>

		<p>ekonomisnya. Selain itu, pendekatan Kaizen juga digunakan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan pada proses produksi, kualitas produk, efisiensi, dan keselamatan kerja.</p>	<p>jika OEE berada di atas 85%, sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin palet tidak beroperasi secara optimal pada bulan September. Dua jenis <i>Six Big Losses</i> yang paling dominan pada mesin palet adalah <i>defect losses</i> dan <i>reduced speed losses</i>. <i>Defect losses</i> mencatat nilai sebesar 11,49%, yang berarti berkontribusi sebesar 84,29% terhadap total kerugian lainnya. Sementara itu, <i>reduced speed losses</i> memiliki nilai 13,79%, dengan kontribusi sebesar 45,97% terhadap kerugian lainnya.</p>
4	<p>Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Untuk Meningkatkan Produktivitas <i>Cup Filling Machine</i> Melalui Pendekatan <i>Six Big Losses</i> (Studi Kasus PT.</p>	<p>Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang ada secara faktual, akurat, dan sistematis. Pengumpulan data dilakukan melalui</p>	<p>Nilai efektivitas atau <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dari mesin pengisi cangkir di PT. TMJ selama periode Agustus 2021 hingga Oktober 2021 tercatat sebesar</p>

	TMJ) (Vianty, Hutabarat, & A., 2022)	metode wawancara, observasi, dan dokumentasi.	65,69%. Sayangnya, angka ini masih di bawah standar global OEE yang ditetapkan sebesar 85%. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi tingkat efektivitas mesin adalah kehilangan akibat penurunan kecepatan, yang menyumbang persentase tertinggi, yaitu 59,95%, atau setara dengan total waktu hilang mencapai 162,29 jam.
5	Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> dalam Meminimalisasi <i>Six Big Losses</i> pada Mesin Bubut di PT Mitra Rekatama Mandiri. (Muktika & Setiafindari, 2023)	Metode yang digunakan yaitu <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Six Big Losses</i> . Selanjutnya, untuk usulan perbaikannya menggunakan metode <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA).	Dari analisis OEE yang dilakukan, terlihat bahwa seluruh nilai pada masing-masing elemen belum mencapai <i>standar world class</i> yang telah ditetapkan oleh JPIM ( <i>Japan Institute of Plan of Maintenance</i> ). Salah satu faktor penyebab kerugian yang signifikan, berdasarkan persentase yang paling besar, adalah <i>reduced speed losses</i> , yang merupakan kerugian akibat mesin tidak

			beroperasi secara optimal atau penurunan kecepatan kerja.
6	Konsep <i>One Sheet Report Manual</i> Produksi Dan Pemetaan <i>Six Big Losses</i> (Pahmi, 2021)	Tahapan metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan pengumpulan data primer melalui beberapa cara, yaitu pengamatan lapangan, wawancara, dan sesi <i>brainstorming</i> . Sementara itu, data sekunder mencakup informasi mengenai produksi, pemeliharaan, serta pengendalian kualitas (QC).	Dari hasil penelitian ini, beberapa temuan dapat disimpulkan. Pertama, sistem basis data OEE terbukti efektif dalam membantu para pemangku kepentingan untuk memantau kinerja OEE masing-masing mesin serta secara keseluruhan di tingkat pabrik. Kedua, <i>Supervisor</i> dan PIC produksi menganggap laporan <i>One Sheet</i> sebagai alat yang praktis, yang tidak hanya berfungsi sebagai kontrol terhadap kehilangan, tetapi juga sebagai bukti otentik proses produksi yang berlangsung. Ketiga, pentingnya pelatihan dan pembinaan yang intensif bagi para operator menjadi titik krusial, mengingat mereka bertanggung jawab sebagai penginput

			data awal untuk sistem ini.
7	Analisa Pengukuran Efektivitas Mesin Pada Proses <i>Filling</i> Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE) &amp; Six Big Losses</i> Di PT Sanbe Farma Bandung (Taufik, Puri, Meidina, & Zidan, 2023)	Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan <i>overall equipment effectiveness</i> dan <i>six big losses</i>	Berdasarkan pengamatan pada mesin pengisian, dapat disimpulkan bahwa OEE di area tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan. Namun, nilai <i>Availability rate</i> dan <i>Quality rate</i> masih belum mencapai kriteria yang diinginkan. Melalui analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode <i>Six Big Losses</i> , ditemukan bahwa terdapat tingkat kehilangan kecepatan yang cukup tinggi, yaitu sebesar 37,88%. Selain itu, kehilangan akibat proses penyesuaian juga cukup signifikan dengan nilai 22,4%.
8	Peningkatan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> Pada Mesin <i>Molding</i> Melalui Perbaikan <i>Six Big Losses</i> Di PT. CWI	Dalam pelaksanaan program <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> , <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> berperan penting dalam	Hasil analisis yang dilakukan terhadap mesin <i>Molding</i> di PT. CWI selama periode Juli 2019 hingga Juni 2020 menunjukkan

	(Eddy & Chairunissa, 2021)	menjaga peralatan dalam kondisi optimal dengan cara meminimalkan enam kerugian utama yang sering terjadi pada mesin atau peralatan. OEE terdiri dari tiga komponen utama yang dapat diukur dalam dunia manufaktur, yaitu Ketersediaan, Kinerja, dan Kualitas. Setiap komponen ini merupakan aspek proses yang dapat menjadi fokus perbaikan untuk mencapai efisiensi yang lebih baik.	bahwa <i>standar benchmark world class</i> untuk komponen OEE ( <i>Availability</i> , <i>Performance</i> , dan <i>Quality</i> ) belum tercapai, dengan nilai yang masih di bawah 85%. Dari analisis kerugian yang dilakukan, teridentifikasi bahwa penyebab dominan kerugian ( <i>losses</i> ) pada mesin <i>Molding</i> adalah <i>Idling</i> yang mencapai 42,2%, diikuti oleh <i>Rework</i> sebesar 17,7%, dan <i>Breakdowns</i> sebesar 17,3%.
9	<i>Increasing OEE Through Six Big Losses Analysis In The Machining Process Of Automotive Company</i> (BR, Alim, & W, 2023)	Metode yang digunakan yaitu mencari studi literatur terkait OEE, <i>Six Big Losses</i> , Proses mesin pada perusahaan otomotif. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi proses produksi pada perusahaan otomotif tersebut.	Salah satu faktor utama yang berkontribusi pada rendahnya nilai OEE, yang tercatat pada angka 85,37%, adalah tingginya jumlah kerugian yang dialami. Rata-rata kerugian yang dialami oleh perusahaan besar meliputi kerugian akibat waktu tidak produktif dan penghentian minor yang mencapai

			<p>11,80%. Selain itu, kerugian akibat kegagalan peralatan adalah 3,27%, kerugian karena penurunan kecepatan sebesar 1,83%, serta kerugian akibat penyiapan dan penyesuaian yang sebesar 1,62%. Di samping itu, kerugian akibat cacat produk berkontribusi sebesar 0,27%, dan kerugian akibat hasil yang berkurang sebesar 0,06%.</p>
10	<p>Analisis <i>Six Big Loss</i> Pada Mesin Pengolahan Minyak CPO dengan Metode OEE (Studi Kasus: di PT. Fajar Baizury and Brother) (Saputra, Muzakir, &amp; Suryani, 2020)</p>	<p>Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan cara observasi, wawancara serta mencari informasi terkait <i>six big losses</i>.</p>	<p>Berdasarkan hasil perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE), tingkat efektivitas dari masing-masing mesin dalam pengolahan minyak CPO menunjukkan hasil yang beragam. Mesin <i>sterilizer</i> mencatat nilai OEE sebesar 71,41%, diikuti oleh mesin <i>thresher</i>/pemisah dengan nilai 75,64%, mesin <i>screw press</i> sebesar 68,21%, dan</p>

			<p>mesin <i>clarification</i> dengan nilai OEE tertinggi sebesar 78,16%.</p> <p>Dari analisis <i>faktor six big losses</i>, yang memberikan dampak paling signifikan terhadap waktu kerugian adalah <i>reduced speed losses</i>, yang mencapai 84,62%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mesin <i>press</i> dan <i>clarification</i> dalam mencapai target produksi serta efektivitas penggunaannya masih di bawah kondisi ideal, yaitu kurang dari 85%.</p> <p>Mesin <i>clarification</i> menjadi sorotan utama dalam hal faktor <i>six big losses</i>, di mana persentase kerugian terbesar disebabkan oleh <i>reduced speed losses</i>. Kerugian ini sulit dihindari, mengingat kualitas minyak CPO</p>
--	--	--	--

			<p>yang diolah sering kali dipengaruhi oleh tingginya kadar asam lemak bebas dan kadar air.</p> <p>Secara keseluruhan, selama periode Agustus 2018 hingga Juli 2019, faktor yang paling dominan mempengaruhi efektivitas penggunaan mesin pengolahan minyak CPO adalah mesin <i>screw press</i>, yang memiliki nilai OEE sebesar 73,85%. Namun, angka ini masih jauh di bawah standar OEE kelas dunia yang seharusnya mencapai 85%, terutama jika dibandingkan dengan mesin-mesin lainnya.</p>
--	--	--	--

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil		
				OEE	Six Big Losses	TPM
1	<i>Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam</i>	Restyoko Adham Kameiswara, Arif Budi	2018	√	√	

	Mengurangi <i>Six Big Losses</i> Pada <i>Cooling Pump Blower Plant</i> PT. Pabrik Baja Terpadu	Sulistyo, Wawan Gunawan				
2	Implementasi Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Berbasis <i>Six Big Losses</i> Guna Mengevaluasi Efektivitas Mesin <i>Packing Semen</i> (Priambodo & Mahbubah, 2021)	Priambodo, Mahbubah	2021	√	√	
3	Analisis Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Guna Mengurangi <i>Six Big Losses</i> dan Upaya Perbaikan Dengan Pendekatan	Husniah & Herdiani	2020	√	√	

	Kaizen 5S (N, Husniah, & Herdiani, 2020)					
4	<p>Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Untuk Meningkatkan Produktivitas <i>Cup Filling Machine</i> Melalui Pendekatan <i>Six Big Losses</i> (Studi Kasus PT. TMJ) (Vianty, Hutabarat, &amp; A., 2022)</p>	Vianty & Hutabarat	2022	√	√	
5	<p>Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> dalam Meminimalisasi <i>Six Big Losses</i> pada Mesin Bubut di PT Mitra Rekatama Mandiri. (Muktika &amp;</p>	Muktika & Setiafindari	2023	√	√	

	Setiafindari, 2023)					
6	Konsep <i>One Sheet Report Manual</i> Produksi Dan Pemetaan <i>Six Big Losses</i> (Pahmi, 2021)	Pahmi	2021	√	√	
7	Analisa Pengukuran Efektivitas Mesin Pada Proses <i>Filling</i> Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) & <i>Six Big Losses</i> Di PT Sanbe Farma Bandung (Taufik, Puri, Meidina, & Zidan, 2023)	Taufik, Puri, Meidina & Zidan	2023	√	√	
8	Peningkatan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Pada Mesin <i>Molding</i> Melalui Perbaikan <i>Six</i>	Eddy & Chaairunissa	2021	√	√	√

	<i>Big Losses Di PT. CWI</i> (Eddy & Chairunissa, 2021)					
9	<i>Increasing OEE Through Six Big Losses Analysis In The Machining Process Of Automotive Company</i> (BR, Alim, & W, 2023)	Alim	2023	√	√	
10	<i>Analisis Six Big Loss Pada Mesin Pengolahan Minyak CPO dengan Metode OEE</i> (Studi Kasus: di PT. Fajar Baizury and Brother) (Saputra, Muzakir, & Suryani, 2020)	Saputr, Muzakir & Suryani	2020	√	√	√

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Definisi Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga dan memperbaiki suatu barang hingga mencapai kondisi yang dapat diterima. Kegiatan ini

bertujuan untuk merawat fasilitas dan mesin pabrik, serta melakukan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan agar operasi produksi dapat berjalan dengan memuaskan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. (Assauri, 1993).

Menurut Manahan P. Tampubolon (Tampubolon, 2004), Pemeliharaan merupakan semua aktivitas termasuk menjaga peralatan dan mesin selalu dapat melaksanakan pesanan pekerjaan.

Pemeliharaan merupakan salah satu fungsi yang sangat penting baik dalam perusahaan manufaktur maupun non-manufaktur. Namun, seringkali fungsi ini kurang mendapatkan perhatian dari pihak manajemen, terutama di perusahaan-perusahaan kecil hingga menengah yang dikelola secara tradisional..

### **2.2.2 Tujuan Pemeliharaan**

Menurut Daryus (Daryus, 2008), tujuan pemeliharaan yang utama dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Untuk memperpanjang kegunaan asset.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan mendapatkan laba investasi maksimum yang mungkin.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Sedangkan menurut Sofyan Assauri (Assauri S. , 2004), tujuan pemeliharaan yaitu:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang di investasikan tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
5. Menghindari kegiatan pemeliharaan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya.

### 2.2.3 Fungsi Pemeliharaan

Fungsi pemeliharaan bertujuan untuk memperpanjang umur ekonomis mesin dan peralatan produksi yang ada. Hal ini juga dilakukan agar mesin dan peralatan tersebut selalu dalam kondisi optimal dan siap digunakan untuk menjalankan proses produksi. Dengan pemeliharaan yang baik, berbagai keuntungan dapat diperoleh, termasuk peningkatan efisiensi dan mengurangi risiko kerusakan, Ahyari (Ahyari, 2002) adalah sebagai berikut:

1. Mesin dan peralatan produksi yang dimiliki oleh perusahaan tersebut akan dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang.
2. Pelaksanaan proses produksi di perusahaan tersebut berlangsung dengan lancar.
3. Mampu menghindari atau minimalisasi kemungkinan terjadinya kerusakan serius pada mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berlangsung.
4. Untuk memastikan peralatan produksi berfungsi dengan stabil dan optimal, penting untuk menjalankan proses dan pengendalian kualitas dengan baik.
5. Kerusakan total pada mesin dan peralatan produksi yang digunakan sebaiknya dapat dihindari.
6. Ketika mesin dan peralatan produksi berfungsi dengan baik, penyerapan bahan baku akan berlangsung dengan lancar.

### 2.2.4 Jenis Pemeliharaan

Secara garis besar kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

1. Kegiatan pemeliharaan Terencana

Kegiatan pemeliharaan terencana adalah suatu proses pemeliharaan yang diatur dengan seksama dan dirancang dengan mempertimbangkan aspek masa depan, sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. kegiatan pemeliharaan terencana dibagi menjadi 3, yaitu:

- A. Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Pemeliharaan pencegahan merujuk pada serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memastikan bahwa setiap alat atau komponen berfungsi sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Hal ini dilakukan melalui pemeriksaan rutin, deteksi potensi masalah, dan upaya untuk mencegah terjadinya kerusakan total yang tidak terduga. Selain itu, pemeliharaan pencegahan juga bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi yang dapat

menyebabkan kerusakan pada fasilitas produksi saat digunakan dalam proses operasional. Pentingnya pemeliharaan pencegahan terletak pada efektivitasnya dalam menjaga kinerja fasilitas produksi, terutama yang tergolong kritis. Suatu fasilitas akan termasuk dalam golongan kritis apabila :

- Kerusakan fasilitas tersebut akan mengakibatkan terhambatnya seluruh proses produksi.
- Ketersediaan fasilitas tersebut akan berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan.
- Kerusakan fasilitas tersebut dapat mengancam kesehatan dan keselamatan para pekerja.
- Harga dari fasilitas tersebut terbilang cukup mahal, atau mungkin lebih tepatnya, modal yang tertanam di dalamnya sangat tinggi.

*Preventive maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan secara berkala, sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan atau berdasarkan kriteria tertentu. Tujuannya adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan pada bagian-bagian lain, sehingga memastikan semuanya tetap dalam kondisi yang layak. Dalam praktiknya, pemeliharaan pencegahan yang dilakukan perusahaan terbagi menjadi 2 bagian yaitu :

- Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin merupakan aktivitas pemeliharaan yang dilaksanakan secara teratur, misalnya setiap hari. Contoh dari pemeliharaan rutin meliputi pembersihan mesin, pelumasan, serta pemeriksaan oli, dan lain-lain.

- Pemeliharaan Periodik

Pemeliharaan periodik merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara teratur dalam interval waktu tertentu, seperti sebulan sekali, tiga bulan sekali, atau enam bulan sekali. Contoh pemeliharaan berkala ini meliputi pemeriksaan mesin, sistem pendingin, serta berbagai peralatan lainnya.

- B. Pemeliharaan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk memperbaiki komponen mesin, mencakup proses penyetelan dan perbaikan, agar mesin tersebut kembali berfungsi dalam kondisi

yang dapat diterima. Kegiatan pemeliharaan korektif sendiri terbagi menjadi beberapa kegiatan diantaranya :

- Reparasi *minor* merujuk pada kegiatan pemeliharaan yang melibatkan perbaikan kecil pada mesin atau peralatan terkait yang mungkin tidak terdeteksi saat pemeriksaan. Kegiatan ini terutama ditujukan untuk rencana jangka pendek yang dapat muncul di antara sesi pemeriksaan.
- *Overhaul*, yaitu kegiatan pemeliharaan berupa pergantian komponen mesin secara serentak atau keseluruhan (juga *Overhaul* terencana misalnya *Overhaul* tahunan atau dua tahunan, atau suatu perluasan kapasitas produksi).

### C. Pemeliharaan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Tipe pemeliharaan ini lebih canggih dibandingkan dengan dua tipe sebelumnya. Ditandai oleh penerapan teknik-teknik mutakhir, termasuk statistik probabilitas, yang bertujuan untuk memaksimalkan waktu operasional dan mengeliminasi pekerjaan yang tidak diperlukan. Pemeliharaan prediktif diterapkan pada sistem-sistem yang berpotensi menimbulkan masalah serius ketika terjadi kerusakan, terutama pada mesin atau proses yang berisiko tinggi.

### 2. Pemeliharaan Tidak Terencana

Pemeliharaan yang tidak terencana merupakan tindakan perbaikan darurat yang diambil akibat terjadinya kerusakan atau gangguan, sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan optimal.

### 3. *Autonomous maintenance* atau pemeliharaan mandiri

Merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi mesin serta peralatan. Kegiatan ini dilakukan oleh para operator yang bertanggung jawab untuk merawat dan memelihara mesin atau peralatan yang mereka operasikan.

## 2.3 Total Productive Maintenance (TPM)

*Total Productive Maintenance (TPM)* awalnya berasal dari pemikiran *Preventive Maintenance* yang muncul di Amerika Serikat. Konsep ini kemudian diadopsi dan berkembang di Jepang menjadi sistem yang khas, dikenal sebagai *Production Maintenance*. Pengembangan TPM didorong oleh filosofi yang dibawa oleh Dr. W. Edward Deming, yang mempopulerkan pendekatan berbasis data untuk kontrol kualitas produksi di Jepang setelah Perang Dunia II. Seiring waktu, pendekatan ini dijadikan pedoman untuk kegiatan pemeliharaan dalam proses produksi.

Perusahaan pertama yang mengimplementasikan TPM adalah Nippondenso Corp. , di bawah kepemimpinan Seiichi Nakajima. Keberhasilan implementasi TPM ini segera mendapatkan pengakuan dengan penghargaan dari *Japanese Institute of Plant Engineering* (JIPE). Seiichi Nakajima kemudian berperan besar dalam menyebarluaskan pengetahuan tentang *Total Productive Maintenance* melalui berbagai buku dan artikel yang ditulisnya pada akhir tahun 1980-an dan terus berkembang hingga awal tahun 1990-an.

### **2.3.1 Pengertian Total Productive Maintenance**

TPM atau *Total Productive Maintenance*, merupakan suatu bentuk kerjasama yang erat antara departemen perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh. Tujuan utama dari TPM adalah untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi limbah, menekan biaya produksi, serta meningkatkan efisiensi peralatan. Selain itu, TPM juga berfokus pada pengembangan keseluruhan sistem perawatan di perusahaan manufaktur.

Secara menyeluruh definisi dari Total Productive Maintenance mencakup lima elemen, yaitu sebagai berikut: (Wireman, 2004)

1. TPM bertujuan untuk mengembangkan sistem pemeliharaan preventif (PM) yang dapat memperpanjang umur penggunaan mesin dan peralatan.
2. TPM diterapkan di berbagai departemen, termasuk rekayasa, produksi, dan pemeliharaan.
3. TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas keseluruhan mesin dan peralatan.
4. TPM melibatkan seluruh lapisan organisasi, mulai dari manajemen puncak hingga para karyawan dan operator di lantai produksi.
5. TPM adalah pengembangan dari sistem pemeliharaan berbasis pemeliharaan preventif, yang dioptimalkan melalui manajemen motivasi.

### **2.3.2 Tujuan Total Productive Maintenance**

Berikut merupakan beberapa tujuan dari *total productive maintenance* yaitu sebagai berikut:

1. Mengurangi waktu tunggu selama proses operasi.
2. Meningkatkan ketersediaan alat dapat memperpanjang waktu produktif.
3. Memperpanjang masa pakai alat.
4. Melibatkan pengguna dalam program pemeliharaan preventif serta meningkatkan keterampilan dalam perawatan.

## 2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut (Simanungkalit, 2016) dalam jurnal berjudul "Meningkatkan Efektivitas Kerja dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai Dasar untuk Mengoptimalkan Produksi", dijelaskan bahwa OEE adalah sebuah metode yang mengukur efektivitas mesin atau peralatan secara menyeluruh. Metode ini mampu mengevaluasi kondisi proses produksi hingga ke tahap kualitas produk. Dengan menggunakan OEE, perusahaan dapat melakukan perbaikan pada aspek-aspek yang tidak berjalan dengan baik, karena metode ini menghitung nilai ketersediaan, efisiensi kinerja, dan tingkat kualitas, yang semuanya merupakan faktor penting dalam OEE.

Overall Equipment Effectiveness berfungsi sebagai ukuran komprehensif yang mengidentifikasi tingkat produktivitas serta kinerja mesin atau peralatan secara teoritis. Pengukuran ini menjadi sangat penting untuk mengevaluasi dan menemukan cara yang tepat dalam meningkatkan produktivitas penggunaan mesin atau peralatan. Beberapa penyebab rendahnya nilai OEE antara lain adalah kurangnya tindakan pencegahan, pemeliharaan korektif, serta tingginya tingkat cacat dan kecepatan produksi yang tidak optimal.

Formula matematis dari *overall equipment effectiveness* (OEE) perumusannya adalah sebagai berikut :

$$OEE = Availability \times Performance Efficiency \\ \times Rate of Quality Product$$

Rumus 2. 1

### 2.4.1 Pengertian Availability, Performance, Quality

Menurut (Saiful & Novawanda, 2014) tahap pada perhitungan OEE sebagai berikut:

#### 1. *Availability*

Kesediaan atau kesiapan mesin beroperasi adalah salah satu parameter penting yang menunjukkan keberhasilan kegiatan perawatan mesin. Indeks untuk mengukur kesediaan atau kesiapan ini menjadi standar yang digunakan untuk menilai seberapa baik mesin dapat berfungsi saat dibutuhkan.

Faktor penting dalam penghitungan Availability yaitu:

#### a. *Loading Time* (Waktu Operasional Mesin)

*Loading Time* merujuk pada waktu kerja mesin dalam kondisi normal, yaitu waktu produksi yang tersedia setelah mengurangi waktu *downtime* yang telah direncanakan.

$$\mathbf{Loading\ Time = Available\ Time - Planned\ Downtime}$$

*Available time* merujuk pada waktu produksi yang dapat dimanfaatkan dalam sehari, sedangkan *planned downtime* adalah waktu yang telah dialokasikan untuk melakukan pemeliharaan preventif atau kegiatan pemeliharaan lain yang telah dijadwalkan sebelumnya. Tujuan dari alokasi waktu ini adalah untuk memastikan bahwa mesin dan peralatan produksi lainnya tetap dalam kondisi optimal.

b. *Downtime* (Waktu kerusakan mesin)

*Downtime*, atau yang sering disebut sebagai waktu kegagalan dan perbaikan, adalah periode di mana waktu terbuang tanpa menghasilkan *output* akibat kerusakan mesin. Mesin berhenti beroperasi karena tidak ada proses produksi yang berjalan, dalam hal ini mencakup waktu untuk pengaturan dan penyesuaian serta waktu ketika lini produksi berhenti. Dalam analisis data, kerugian akibat *downtime* dicatat mulai dari saat mesin berhenti untuk diperbaiki hingga saatnya kembali beroperasi.

$$\mathbf{Downtime = Breakdown + Setup\ Adjustment}$$

*Breakdown* merujuk pada periode ketika mesin mengalami kerusakan, mengakibatkan produksi terhenti. Proses ini dicatat sejak mesin mulai mengalami masalah hingga dapat beroperasi kembali. Sementara itu, waktu *setup* dan penyesuaian mencakup semua waktu yang digunakan untuk pemasangan mesin, termasuk penyesuaian serta waktu yang diperlukan untuk mengganti satu jenis produk dengan produk lainnya, sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan untuk proses produksi berikutnya.

c. *Operation Time*

*Operation Time* adalah total durasi di mana mesin beroperasi untuk memproduksi barang dalam satu hari kerja. Untuk menghitung *Operation Time*, kita dapat mengurangi waktu *downtime* dari waktu *loading*.

$$\mathbf{Operation\ Time = Loading\ Time - Downtime}$$

Rumus untuk mencari Availability ialah sebagai berikut:

$$\mathbf{Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%}$$

2. *Performance Efficiency*

*Performance Efficiency* adalah hasil dari pengalihan antara jumlah produk yang diproses dengan waktu siklus ideal. Ini mencerminkan rasio kuantitas produk yang dihasilkan dibandingkan dengan waktu siklus yang diharapkan dalam kondisi optimal, di mana tidak ada hambatan yang terjadi, terhadap total waktu yang tersedia untuk menjalankan proses produksi (waktu operasi). Waktu siklus ideal sendiri merupakan waktu yang diharapkan dapat dicapai tanpa adanya kendala.

Rumus untuk mencari *Performance Efficiency* ialah sebagai berikut:

$$PE = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$$

### 3. *Rate Of Quality*

*Rate of quality product* adalah rasio jumlah produk yang baik terhadap jumlah total produk yang di proses. Jadi *rate of quality product* adalah hasil perhitungan dengan menggunakan faktor berikut:

- a. *Processed Amount*
- b. *Number of Defect*

Jumlah cacat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *reduced yield* dan *reject and rework component*. *Reduced yield* mengacu pada tingkat kerusakan produk yang terjadi saat proses pengaturan dan penyesuaian, yang diakibatkan oleh percobaan di luar spesifikasi untuk mencapai stabilisasi dimensi yang diinginkan.

Rumus untuk mencari *Rate of Quality* ialah sebagai berikut:

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Number of defect}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

### 4. *Overall Equipment Effectiveness*

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan dengan mengalikan nilai-nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality Product* yang telah diperoleh sebelumnya.

Rumus untuk mencari *Overall Equipment Effectiveness* ialah sebagai berikut:

$$OEE = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality}$$

## 2.5 Six Big Losses

Kegiatan dan tindakan yang diterapkan dalam *Total Productive Maintenance* (TPM) tidak hanya bertujuan untuk mencegah kerusakan pada mesin atau peralatan serta mengurangi waktu henti (*downtime*) mereka. Namun, terdapat banyak faktor lain yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin atau peralatan. Seringkali, produktivitas yang rendah menimbulkan kerugian bagi perusahaan disebabkan oleh

penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan efisien. Dalam konteks ini, terdapat enam faktor yang dikenal sebagai "*six big losses*" (enam kerugian besar).

Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan seberapa baik sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Ini mencerminkan kinerja aktual sumber daya dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan. Sementara itu, efektivitas adalah karakteristik lain yang mengukur sejauh mana sistem produksi mencapai *output* yang direncanakan, yang dinilai dari rasio antara output aktual dengan *output* yang direncanakan.

Di era persaingan bebas saat ini, mengukur sistem produksi hanya berdasarkan kuantitas *output* bisa menyesatkan. Hal ini karena ukuran tersebut tidak mempertimbangkan karakteristik penting dari proses produksi, seperti efisiensi, efektivitas, dan kapasitas.

Menggunakan mesin atau peralatan dengan cara yang seefisien mungkin berarti memaksimalkan fungsi dan kinerja alat-alat tersebut secara tepat guna dan berdaya guna. Menurut (Saiful & Novawanda, 2014) Tujuan dari perhitungan enam kerugian utama (*six big losses*) ini adalah untuk memahami nilai keseluruhan efektivitas peralatan, yang dikenal sebagai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Ada enam jenis kerugian yang memengaruhi kinerja peralatan, yang dikenal sebagai enam kerugian utama. Berikut adalah penjelasannya:

1. *Equipment failure/breakdown losses*, Besarnya Persentase efektivitas dari mesin *boiler* yang hilang diakibatkan oleh *breakdown losses*. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *breakdown time* yaitu *Power cut-off* dari listrik/PLN dan kerusakan mesin.

Rumus untuk mencari *Equipment failure/breakdown losses* ialah sebagai berikut:

$$BL = \frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. *Set-up/adjustment time losses*, merupakan waktu yang terserap untuk pemasangan, penyetelan dan penyesuaian parameter mesin untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan pada saat pertama kali mulai memproduksi komponen tertentu.

Rumus untuk mencari *Set-up/adjustment time losses* ialah sebagai berikut:

$$SAA = \frac{\textit{Set Up and Adjustment}}{\textit{Loading Time}} \times 100\%$$

3. *Idling and minor stop losses*, kerugian akibat berhentinya peralatan karena terlambatnya pasokan material atau tidak adanya operator tersedia.

Rumus untuk mencari *Idling and minor stop losses* ialah sebagai berikut:

$$IMSL = \frac{\textit{Waktu non Produktif}}{\textit{Loading Time}} \times 100\%$$

4. *Reduced speed losses*, merupakan kerugian yang terjadi akibat peralatan yang dioperasikan di bawah standar kecepatan. Merupakan perbedaan antara *design speed* dengan *actual operating speed*.

Rumus untuk mencari *Reduced speed losses* ialah sebagai berikut:

$$RSL = \frac{(\textit{Actual Cycle Time} - \textit{Ideal Cycle Time}) \times \textit{Output}}{\textit{Loading Time}} \times 100\%$$

5. *Quality defect and rework*, merupakan Waktu yang terbuang untuk menghasilkan produk cacat, serta produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat, dan biaya untuk pengerjaan ulang.

Rumus untuk mencari *Rework losses* ialah sebagai berikut:

$$QD = \frac{\textit{Defect} \times \textit{Ideal Cycle Time}}{\textit{Loading Time}} \times 100\%$$

6. *Reduced Yield*, merupakan kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai kondisi yang stabil. kerugian yang diakibatkan suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai standar, karena terjadi perbedaan kualitas antara waktu mesin pertama kali dinyalakan dengan pada saat mesin tersebut sudah stabil beroperasi.

Rumus untuk mencari *Reduced Yield* ialah sebagai berikut:

$$RY = \frac{\textit{Total Reject Product}}{\textit{Total Product Processed}} \times 100\%$$

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Objek Penelitian

Pada penelitian ini terdapat sebuah mesin *boiler* yang mengalami beberapa masalah selama proses produksi terjadi yaitu uap air yang dihasilkan. Uap air yang dihasilkan tidak sesuai dengan target yang sudah ditentukan perusahaan. Uap air tersebut digunakan untuk perendaman ayam sehingga dapat mempermudah proses pencabutan bulu ayam yang akan di proses.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Data yang perlu dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di perusahaan, terutama dari wawancara dengan pihak terkait. Sementara itu, data sekunder diambil dari berbagai sumber, seperti buku-buku atau laporan yang disusun oleh perusahaan.

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan data sebagai berikut:

1. Data jumlah produksi untuk periode Maret 2023 – Desember 2023
2. Data *availability time* dan *breakdown time* untuk periode Maret 2023 – juli 2023
3. Data *reject* untuk periode maret 2023 – Desember 2023

#### 3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Berikut adalah langkah-langkah yang diambil dalam proses tersebut:

1. Perhitungan *Availability*  
*Availability* adalah rasio antara waktu operasional dengan waktu pemuatan.
2. Perhitungan *Performance Efficiency*  
*Performance Efficiency* adalah rasio antara kualitas produk yang dihasilkan dan waktu siklus idealnya, dibandingkan dengan waktu yang tersedia untuk menjalankan proses produksi (Waktu Operasi).
3. Perhitungan *Rate of Quality Product*  
*Rate of Quality Product* merupakan rasio yang menunjukkan proporsi produk berkualitas baik yang memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan, dibandingkan dengan jumlah total produk yang diproses.
4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

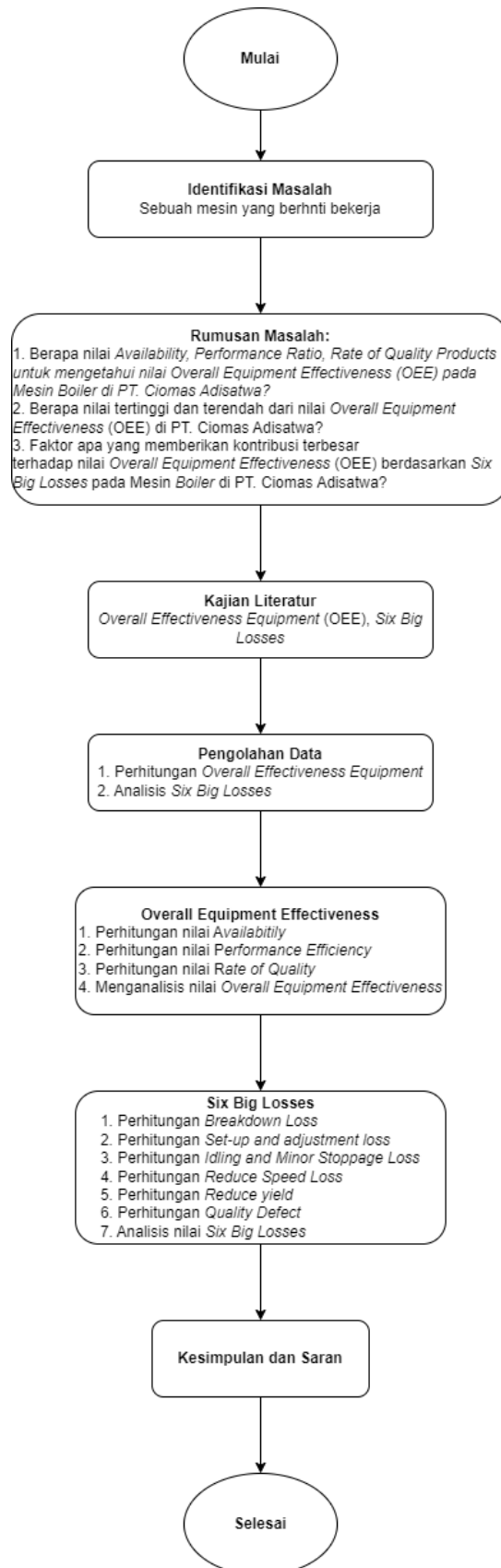
Setelah nilai ketersediaan, efisiensi kinerja, dan tingkat kualitas produk pada Mesin *Boiler* diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*.

#### 5. Perhitungan *Six Big Losses*

Setelah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk periode Maret 2023 hingga Desember 2023 diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung enam kerugian utama (*Six Big Losses*).

### **3.4 Kesimpulan dan Saran**

Dengan melakukan analisis terhadap pengolahan data yang telah dilaksanakan, tahap ini memungkinkan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan penelitian ini pada studi selanjutnya.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

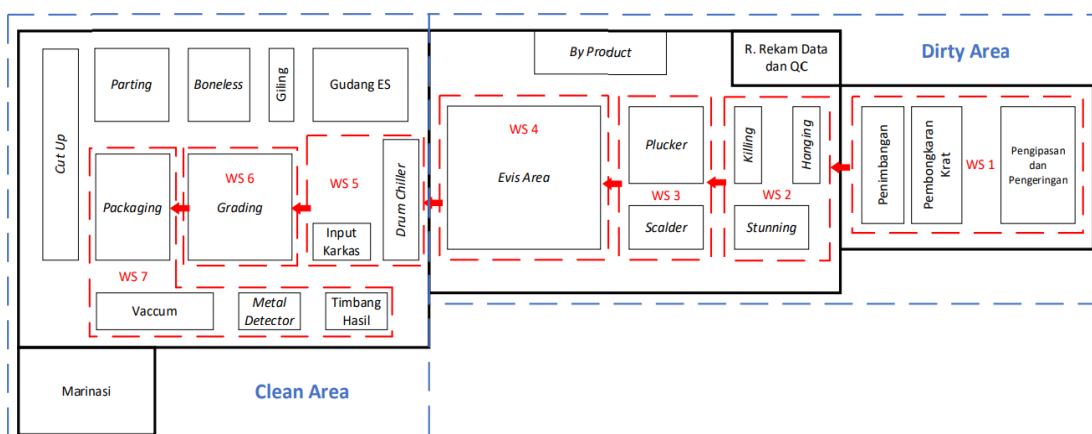
## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Tata Letak Pabrik dan Alur Lintas Produksi Ayam Utuh

Unit RPA – Parung PT Ciomas Adisatwa memiliki tata letak pabrik dapat dilihat pada gambar 4.1:



Gambar 4. 1 Tata letak pabrik dan alur lintasan produksi ayam utuh

Area lantai pabrik pada unit RPA – Parung PT Ciomas Adisatwa terbagi menjadi dua area besar yaitu *dirty area* dan *clean area*. Bagian-bagian yang termasuk dalam *dirty area* diantaranya yaitu pengipasan dan pengeringan, pembongkaran krat, penimbangan, ruang rekam data dan QC, *hanging*, mesin *stunning*, *killing*, mesin *scalding*, mesin *plucker*, bagian *by product*, serta *evis area*. Sementara itu bagian-bagian yang termasuk dalam *clean area* diantaranya yaitu *drum chiller*, *input karkas*, gudang es, *grading*, *giling*, *boneless*, *parting*, *cut up*, *packaging*, *vacuum*, *metal detector*, timbang hasil, serta *marinasi*. Fokus pada penelitian ini adalah lintasan produksi inti untuk produk ayam utuh. Terdapat tujuh pembagian stasiun kerja yang dilakukan oleh divisi produksi. Berikut pembagian stasiun kerja beserta bagian-bagiannya.

Pada bagian ini diuraikan hasil dari pengumpulan data sesuai dengan tahapan yang telah diuraikan pada gambar 4.1. Pada bagian ini juga diuraikan gambaran umum proses bisnis / sistem amatan.

Tabel 4. 1 Pembagian stasiun kerja lintasan produksi ayam utuh

Stasiun	Nama Stasiun Kerja	Bagian
1	<i>Unloading</i>	Pengipasan dan Pengeringan
		Pembongkaran Krat
		Penimbangan
2	<i>Hanging &amp; Killing</i>	<i>Hanging</i>
		Mesin <i>Stunning</i>
		<i>Killing</i>
3	<i>Scalding &amp; Plucking</i>	Mesin <i>Scalder</i>
		Mesin <i>Plucker</i>
4	<i>Evis Area</i>	<i>Evis Area</i>
5	<i>Chilling</i>	<i>Drum Chiller</i>
		Input Karkas
6	<i>Grading</i>	<i>Grading</i>
7	<i>Packaging</i>	<i>Packaging</i>
		<i>Vacuum</i>
		<i>Metal Detector</i>
		Timbang Hasil

#### 4.1.2 Elemen Kerja Lintasan Produksi Ayam Utuh

Proses produksi ayam utuh pada unit RPA – Parung PT Ciomas Adisatwa terdiri atas 27 aktivitas atau elemen kerja yang terhubung satu sama lain. Berikut adalah tabel yang menunjukkan elemen-elemen kerja pada lintasan produksi tersebut.

Tabel 4. 2 Elemen-elemen kerja lintasan produksi ayam utuh

No	Elemen Kerja
1	Proses pengipasan dan pengeringan ayam hidup
2	Proses pembongkaran krat berisi ayam dari truk ayam
3	Proses pemeriksaan ayam mati dalam krat oleh QC
4	Proses penimbangan krat berisikan ayam hidup
5	Proses perhitungan jumlah ayam hidup per krat
6	Proses penimbangan krat kosong untuk mendapatkan total berat ayam hidup per krat
7	Proses <i>hanging</i> atau penggantungan ayam

8	Proses <i>stunning</i> atau penyetruman ayam untuk dibuat pingsan
9	Proses <i>killing</i> atau penyembelihan ayam
10	Proses <i>scalding</i> atau perendaman ayam dalam air panas dengan suhu lebih kurang 65° C
11	Proses pencabutan bulu ayam pada mesin <i>plucker</i> I, II, dan III
12	Proses pemotongan kaki ayam/ceker
13	Proses hanging ayam tanpa ceker
14	Proses pemotongan kepala ayam
15	Proses sobek kloaka
16	Proses pencongkelan jeroan ayam
17	Proses penarikan tembolok ayam
18	Proses pemetikan hati dan ampela
19	Proses pemotongan usus ayam
20	Proses pembersihan/higienisasi ayam dan penurunan suhu dalam ayam hingga 4 C pada mesin <i>drum chiller</i> I, II, dan III
21	Proses pengumpulan karkas ayam pada krat
22	Proses pengecekan oleh bagian QC
23	Proses pemindahan krat karkas ayam
24	Proses <i>grading</i> karkas ayam utuh
25	Proses <i>packaging</i> karkas ayam utuh
26	Proses <i>metal detector</i>
27	Proses <i>warehousing</i>

#### 4.1.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini sebagian besar diperoleh melalui rekapitulasi dari data historis perusahaan yang dikumpulkan antara bulan Maret 2023 hingga Desember 2023. Informasi yang diperlukan untuk menghitung nilai OEE dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 3 Data pada RPA Parung

Bulan	<i>Available Time</i> (Menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Breakdown Time</i> (menit)	<i>Set Up Time</i> (menit)	Jumlah Produksi (kg)	<i>Ideal Cycle Time</i> (Menit)	<i>Reject</i>
Maret	18.720	150	8.640	150	10.367	0.5	0
April	15.120	150	451	144	16.273	0.5	0

Mei	18.000	150	449	146	15.805	0.5	0
Juni	17.280	150	412	145	18.452	0.5	0
Juli	18.000	150	449	150	17.383	0.5	0
Agustus	18.720	150	406	147	17.645	0.5	0
September	17.280	150	389	148	18.134	0.5	0
Oktober	18.000	150	343	147	18.601	0.5	0
November	15.840	150	384	146	16.878	0.5	0
Desember	18.000	150	397	149	16.570	0.5	0

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Perhitungan *Availability Ratio*

Ketersediaan mencerminkan sejauh mana mesin *boiler* siap untuk beroperasi. Nilai ini menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan kegiatan perawatan mesin. Standar indeks digunakan untuk mengukur kesediaan dan kesiapan mesin.

Untuk mencari nilai *availability*, nilai pertama yang harus dicari adalah *loading time*, perhitungan nilai *loading time* sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} = \text{Available Time} - \text{Planned Downtime}$$

$$= 18.720 - 150$$

$$= 18.570$$

Hasil perhitungan *loading time* pada periode Maret 2023 – Desember 2023 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 4 Perhitungan *loading time*

Bulan	<i>Available Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)
Maret	8.640	150	18.570
April	451	150	14.970
Mei	449	150	17.850
Juni	412	150	17.130
Juli	449	150	17.850
Agustus	406	150	18.570
September	389	150	17.130
Oktober	343	150	17.850
November	384	150	15.690
Desember	397	150	17.850

Untuk mencari data *availability*, setelah mendapat data *loading time*, selanjutnya adalah menghitung data *downtime*. *Downtime* diperoleh dari data kerusakan mesin

(*breakdown*) dan data setting mesin (*setup and adjustment*). Berikut adalah hasil data *downtime*, beserta contoh perhitungan pada bulan Maret :

$$Downtime = Breakdown + Setup Adjustment$$

$$= 8.640 + 150$$

$$= 8.790$$

Hasil perhitungan *Downtime* pada periode Maret 2023 – Desember 2023 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 5 Perhitungan *Downtime*

<b>Bulan</b>	<b><i>Breakdown</i> (menit)</b>	<b><i>Setup</i> (menit)</b>	<b><i>Downtime</i> (menit)</b>
Maret	8.640	150	8.790
April	451	144	595
Mei	449	146	595
Juni	412	145	557
Juli	449	150	599
Agustus	406	147	553
September	389	148	537
Oktober	343	147	490
November	384	146	530
Desember	397	149	546

Setelah *loading time* dan *downtime* telah didapat, maka nilai *availability* sudah dapat dihitung, perhitungan nilai *availability* mesin *boiler* untuk bulan Maret adalah sebagai berikut :

$$Availability = \frac{Loading Time - Downtime}{Loading Time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{18.570 - 8.790}{18.570} \times 100\%$$

$$Availability = 52,67\%$$

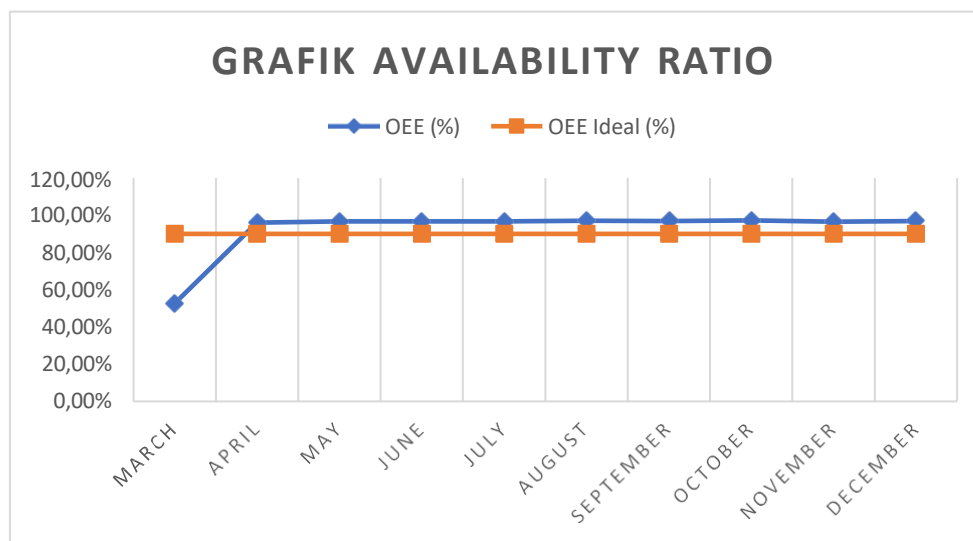
Dengan melanjutkan perhitungan yang sama di bulan-bulan berikutnya menggunakan metode yang serupa, hasil perhitungan nilai ketersediaan mesin *boiler* untuk periode Maret 2023 hingga Desember 2023 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Perhitungan *Availability Ratio*

<b>Bulan</b>	<b><i>Loading Time</i> (menit)</b>	<b><i>Downtime</i> (menit)</b>	<b><i>Operation Time</i> (menit)</b>	<b><i>Availability Ratio</i> (%)</b>
Maret	18.570	9.790	17.938	52,67%

April	14.970	595	14.375	96,03%
Mei	17.850	595	17.255	96,67%
Juni	17.130	557	16.573	96,75%
Juli	17.850	599	17.251	96,64%
Agustus	18.570	553	18.017	97,02%
September	17.130	537	16.593	96,87%
Oktober	17.850	490	17.360	97,25%
November	15.690	530	15.160	96,62%
Desember	17.850	546	17.304	96,94%

Persentase nilai *Availability Ratio* jika ditampilkan dengan bentuk grafik adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Grafik *Availability*

#### 4.2.2 Perhitungan Nilai Performance Efficiency

Untuk menghitung nilai kinerja, diperlukan data mengenai total keseluruhan produk yang telah diproses (*Total Product Processed*), kecepatan operasi, serta waktu operasi. Berikut adalah langkah-langkah dalam perhitungan nilai kinerja:

Total Product Processed

Berikut adalah data total produk (*Total Product Processed*) yang telah diproses disetiap bulannya:

Tabel 4. 7 Data jumlah produksi

Bulan	Jumlah Produksi (kg)
Maret	10.367
April	16.273
Mei	15.805
Juni	18.452
Juli	17.383

Agustus	17.645
September	18.134
Oktober	18.601
November	16.878
Desember	16.570

Setelah total produksi yang telah diproses diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai *performance efficiency* untuk bulan Maret, perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$Performance = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Process\ Amount}{Operation\ Time} \times 100\%$$

$$Performance = \frac{0,5 \times 10.367}{9,780} \times 100\%$$

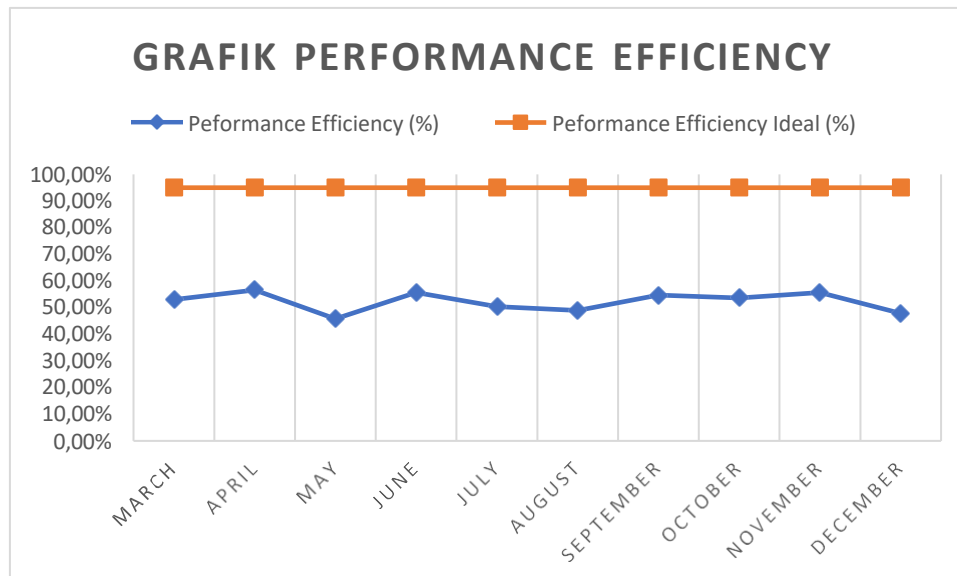
$$Performance = 53,00\%$$

Dengan berturut-turut maka dengan perhitungan yang sama didapatkan nilai *performance efficiency* dari bulan Maret 2023 – Desember 2023, hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 8 Perhitungan *performance efficiency*

Bulan	Total Produksi (kg)	Cycle Time (menit)	Operation Time (menit)	Performance Efficiency (%)
Maret	10.367	0,5	9.780	53,00%
April	16.273	0,5	14.375	56,60%
Mei	15.805	0,5	17.255	45,80%
Juni	18.452	0,5	16.573	55,67%
Juli	17.383	0,5	17.251	50,38%
Agustus	17.645	0,5	18.017	48,97%
September	18.134	0,5	16.593	54,64%
Oktober	18.601	0,5	17.360	53,57%
November	16.878	0,5	15.160	55,67%
Desember	16.570	0,5	17.304	47,88%

Persentase nilai *performance efficiency* jika ditampilkan dengan bentuk grafik adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Grafik *performance efficiency*

#### 4.2.3 Perhitungan Nilai Rate of Quality

*Rate of Quality* adalah sebuah rasio yang mencerminkan kemampuan peralatan dalam memproduksi barang yang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Untuk menentukan nilai *Rate of Quality*, kita hanya perlu mengumpulkan data mengenai total produk yang diproses dan jumlah produk yang gagal, cacat, atau mengalami pengurangan hasil. Berikut adalah perhitungan *Rate of Quality* untuk bulan Maret:

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{Output} - (\text{Reduced Yeild} + \text{Reject})}{\text{Output}} \times 100\%$$

$$\text{Rate of Quality} = \frac{10.367 - 0}{10.367} \times 100\%$$

$$\text{Rate of Quality} = 100\%$$

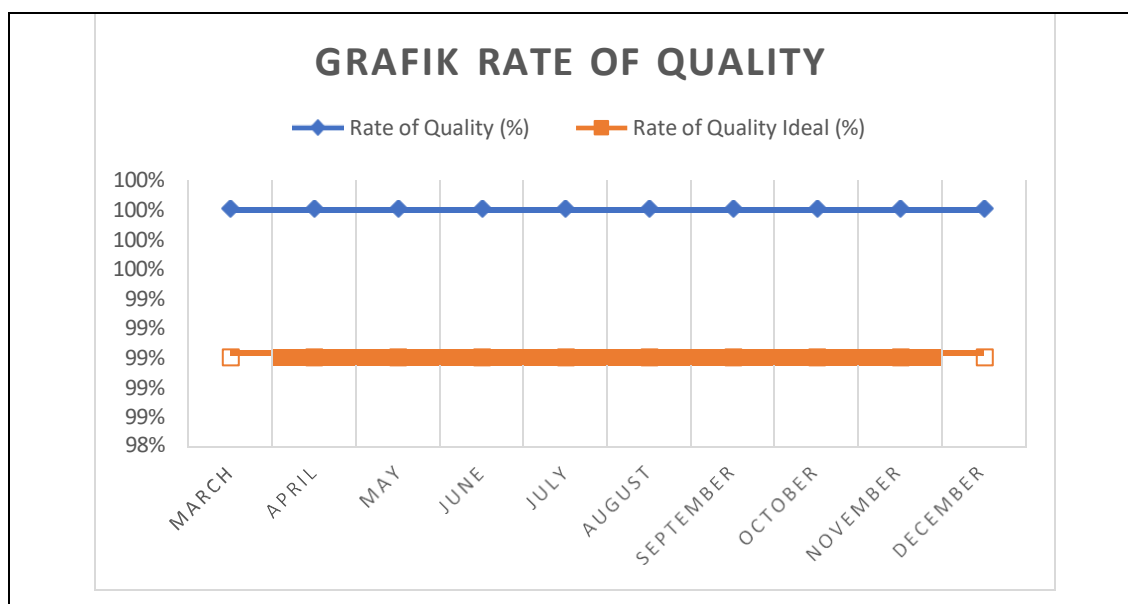
Dengan berturut-turut maka dengan perhitungan yang sama didapatkan *nilai rate of quality* dari bulan Maret 2023 - Desember 2023, hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 9 Perhitungan *rate of quality*

Bulan	Total Produksi (kg)	Reject (kg)	Rate of Quality (%)
Maret	10.367	0	100%
April	16.273	0	100%
Mei	15.805	0	100%

Juni	18.452	0	100%
Juli	17.383	0	100%
Agustus	17.645	0	100%
September	18.134	0	100%
Oktober	18.601	0	100%
November	16.878	0	100%
Desember	16.570	0	100%

Persentase nilai *rate of quality* jika ditampilkan dengan bentuk grafik adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 4 Grafik *rate of quality*

#### 4.2.4 Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah menghitung nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality* pada mesin *boiler* di PT. Ciomas Adisatwa, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk menilai seberapa efektif penggunaan mesin boiler di perusahaan tersebut. Rumus matematis untuk menghitung *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance Efficiency \times Rate of Quality Product$$

Dengan mengacu kepada rumus tersebut, maka perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk bulan Maret adalah sebagai berikut :

$$OEE = 96,6 \times 47,88 \times 100$$

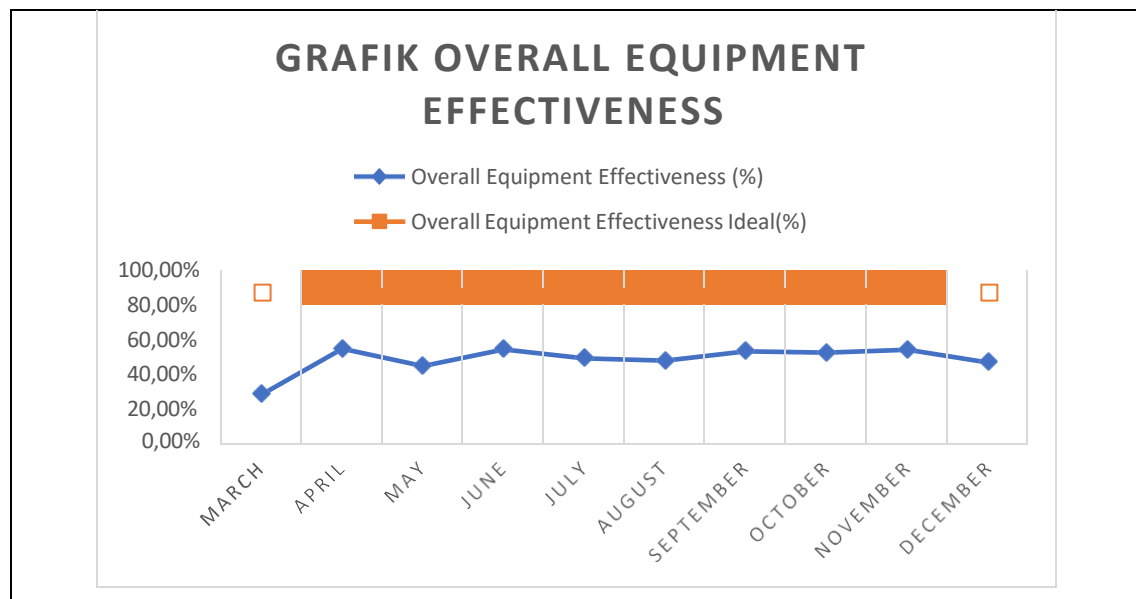
$$OEE = 27,91\%$$

Maka didapatkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* hingga bulan Desember 2023, seperti yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 4. 10 Perhitungan *overall equipment effectiveness*

Bulan	Availability Ratio (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality (%)	Overall Equipment Effectiveness (%)
Maret	52,67%	53,00%	100,00%	27,91%
April	96,03%	56,60%	100,00%	54,35%
Mei	96,67%	45,80%	100,00%	44,27%
Juni	96,75%	55,67%	100,00%	53,86%
Juli	96,64%	50,38%	100,00%	48,69%
Agustus	97,02%	48,97%	100,00%	47,51%
September	96,87%	54,64%	100,00%	52,93%
Oktober	97,25%	53,57%	100,00%	52,10%
November	96,62%	55,67%	100,00%	53,79%
Desember	96,94%	47,88%	100,00%	46,41%

Persentase nilai *Overall Equipment Effectiveness* jika ditampilkan dengan bentuk grafik adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 5 Grafik *Overall Equipment Effectiveness*

Pada bagian ini diuraikan hasil dari pengolahan data sesuai dengan tahapan yang telah diuraikan pada Bab III Metode Penelitian. Gambar atau tabel yang dipaparkan diberikan penjelasan. Pada bagian ini belum dilakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data.

#### 4.2.5 Perhitungan *Six Big Losses*

*Six Big Losses* merujuk pada kerugian utama yang tercermin dalam analisis OEE, mencakup aspek *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Kerugian ini dibagi ke dalam tiga kategori utama: *Downtime Losses*, *Speed Losses*, dan *Quality Losses*. Perhitungan *Six Big Losses* sangat penting untuk mengidentifikasi berbagai jenis kerugian, seperti kerugian akibat kerusakan alat, kerugian selama proses persiapan atau penyetelan, kerugian karena kehilangan kecepatan, serta kerugian akibat kerusakan produk.

##### A. *Equipment Failure Loss (Breakdown)*

Kerusakan mesin atau peralatan dapat menyebabkan pemborosan waktu, mengakibatkan mesin tidak mampu menghasilkan *output*. Persentase efektivitas mesin yang hilang akibat kerusakan peralatan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$BL = \frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, Maka perhitungan *equipment failure loss* untuk bulan Maret 2023 adalah sebagai berikut:

$$BL = \frac{482}{18.570} \times 100\% = 2.60\%$$

Tabel 4. 11 Perhitungan *equipment failure loss*

Bulan	Breakdown (jam)	Loading Time (menit)	Breakdown Losses (%)
Maret	8.640	18.570	46,53%
April	451	14.970	3,01%
Mei	449	17.850	2,52%
Juni	412	17.130	2,41%
Juli	449	17.850	2,52%
Agustus	406	18.570	2,19%
September	389	17.130	2,27%
Oktober	343	17.850	1,92%
November	384	15.690	2,45%
Desember	397	17.850	2,22%

##### B. *Set-up/Adjustment Time Losses*

*Set-up/Adjustment Time Loss* merujuk pada kerugian yang terjadi akibat waktu yang diperlukan untuk proses pemasangan dan penyetelan. Ini mencakup semua waktu yang digunakan untuk memasang, melakukan penyesuaian, serta waktu yang diperlukan untuk mengganti satu jenis produk dengan jenis produk lainnya dalam proses produksi yang

akan datang. Besarnya persentase efektifitas mesin yang hilang akibat faktor pemasangan dan penyetelan dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut :

$$SAA = \frac{\text{Set Up and Adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka perhitungan *Setup and Adjustment* untuk bulan Maret 2023 adalah sebagai berikut :

$$SAA = \frac{150}{18.570} \times 100\% = 0,81\%$$

Tabel 4. 12 Perhitungan *set up and adjustment*

Bulan	Set Up and Adjustment (jam)	Loading Time (jam)	Set-up Losses (%)
Maret	150	18.570	0,81%
April	144	14.970	0,96%
Mei	146	17.850	0,82%
Juni	145	17.130	0,85%
Juli	150	17.850	0,84%
Agustus	147	18.570	0,79%
September	148	17.130	0,86%
Oktober	147	17.850	0,82%
November	146	15.690	0,93%
Desember	149	17.850	0,83%

### C. *Idling and minor stop losses*

*Idling dan stop loss minor* adalah bentuk kerugian yang terjadi ketika mesin atau peralatan beroperasi tanpa beban, atau saat terjadi penghentian sementara. Hal ini sering kali disebabkan oleh faktor eksternal yang membuat mesin tidak dapat memproduksi barang. Besarnya persentase efektifitas mesin yang hilang akibat faktor berhenti sesaat dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut :

$$IMSL = \frac{\text{Waktu non Produktif}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka perhitungan *Idling and Minor Stoppage Loss* untuk bulan Maret 2023 adalah sebagai berikut :

$$IMSL = \frac{60}{18.570} \times 100\% = 0,32\%$$

Tabel 4. 13 Perhitungan *idling and minor stop losses*

Bulan	Waktu non Produktif (menit)	Loading Time (menit)	Idling and Minor Stoppages Losses (%)
Maret	60	18.570	0,32%
April	60	14.970	0,40%
Mei	60	17.850	0,34%
Juni	60	17.130	0,35%
Juli	60	17.850	0,34%
Agustus	60	18.570	0,32%
September	60	17.130	0,35%
Oktober	60	17.850	0,34%
November	60	15.690	0,38%
Desember	60	17.850	0,34%

#### D. Reduce Speed Losses

Penurunan kecepatan produksi terjadi ketika kecepatan operasi aktual lebih rendah daripada kecepatan mesin yang dirancang untuk beroperasi pada tingkat normal. Besar persentase kehilangan efektivitas mesin akibat faktor kerugian dari penurunan kecepatan operasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$RSL = \frac{(Actual\ Cycle\ Time - Ideal\ Cycle\ Time) \times Output}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka perhitungan *Reduced Speed Loss* untuk bulan Maret 2023 adalah sebagai berikut :

$$RSL = \frac{(0,54 - 0,5) \times 10.367}{18.570} \times 100\% = 2.23\%$$

Bulan	Actual Cycle Time (menit)	Ideal Cycle Time (menit)	Total Produksi (kg)	Loading time (menit)	Reduce Speed Losses (%)	Reduce Speed Losses (menit)
Maret	0,54	0,5	10.367	18.570	2,23%	415
April	0,52	0,5	16.273	14.970	2,17%	325
Mei	0,55	0,5	15.805	17.850	4,43%	790
Juni	0,54	0,5	18.452	17.130	4,31%	738
Juli	0,56	0,5	17.383	17.850	5,84%	1.043
Agustus	0,57	0,5	17.645	18.570	6,65%	1.235
September	0,54	0,5	18.134	17.130	4,23%	725
Oktober	0,58	0,5	18.601	17.850	8,34%	1.488
November	0,57	0,5	16.878	15.690	7,53%	1.181
Desember	0,55	0,5	16.570	17.850	4,64%	829

### E. *Quality defect and rework*

Kerugian yang ditimbulkan karena adanya *output* yang tidak sesuai dengan spesifikasi produksi atau produk cacat dan *output* memerlukan waktu untuk memproses ulang menjadi *output* yang siap pakai. Besarnya persentase efektifitas mesin yang hilang akibat faktor kerugian karena adanya produk defect dapat dituliskan dengan rumus:

$$QD = \frac{\text{Defect} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka perhitungan *Quality defect and rework* untuk bulan Maret 2023 adalah sebagai berikut :

$$QD = \frac{0 \times 0,5}{18.570} = 0\%$$

Tabel 4. 14 Perhitungan *quality defect and rework*

<b>Bulan</b>	<b>Defect (kg)</b>	<b>Ideal Cycle Time (menit)</b>	<b>Loading Time (menit)</b>	<b>Quality defect and rework (%)</b>
Maret	0	0,5	18.570	0%
April	0	0,5	14.970	0%
Mei	0	0,5	17.850	0%
Juni	0	0,5	17.130	0%
Juli	0	0,5	17.850	0%
Agustus	0	0,5	18.570	0%
September	0	0,5	17.130	0%
Oktober	0	0,5	17.850	0%
November	0	0,5	15.690	0%
Desember	0	0,5	17.850	0%

### F. *Reduced Yield*

Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai kondisi yang stabil. kerugian yang diakibatkan suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai standar, karena terjadi perbedaan kualitas antara waktu mesin pertama kali dinyalakan dengan pada saat mesin tersebut sudah stabil beroperasi. Besarnya persentase efektifitas mesin yang hilang akibat faktor kerugian karena adanya produk sisa dapat dituliskan dengan rumus:

$$RY = \frac{\text{Total Reject Product}}{\text{Total Product Processed}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka perhitungan *reduced Yield* untuk bulan Maret 2023 adalah sebagai berikut :

$$RY = \frac{0}{10,367} \times 100\% = 0\%$$

Tabel 4. 15 Perhitungan *reduced yield*

<b>Bulan</b>	<b>Reject (kg)</b>	<b>Product Processed (kg)</b>	<b>Reduced Yield (%)</b>
Maret	0	10.367	0%
April	0	16.273	0%
Mei	0	15.805	0%
Juni	0	18.452	0%
Juli	0	17.383	0%
Agustus	0	17.645	0%
September	0	18.134	0%
Oktober	0	18.601	0%
November	0	16.878	0%
Desember	0	16.570	0%

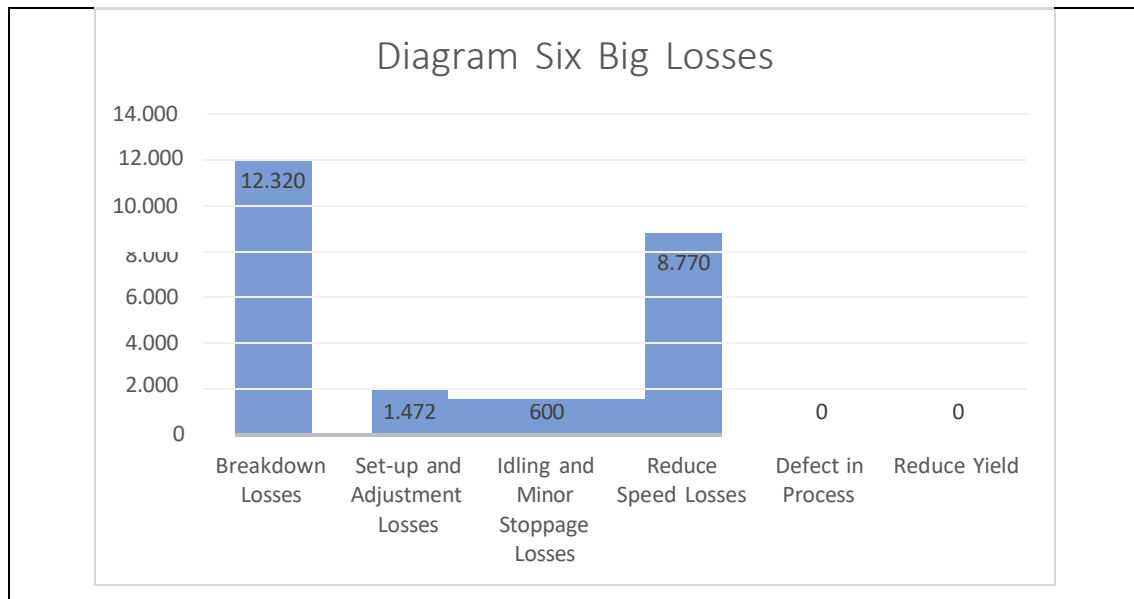
#### 4.2.6 Hasil Perhitungan *Six Big Losses*

Setelah menghitung semua faktor *six big losses*, tahap selanjutnya adalah menghitung total kehilangan waktu berdasarkan nilai dari masing-masing faktor yang terdapat dalam enam kerugian besar yang memengaruhi hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *boiler*. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan total kehilangan waktu dari enam kerugian besar tersebut.:

Tabel 4. 16 Perhitungan *six big losses*

<b>No.</b>	<b><i>Six Big Losses</i></b>	<b>Total Time Losses (menit)</b>	<b>Persentase (%)</b>
1	Breakdown Losses	12.320	53%
2	Set-up and Adjustment Losses	1.472	6%
3	Idling and Minor Stoppage Losses	600	3%
4	Reduce Speed Losses	8.770	38%
5	Defect in Process	0	0%
6	Reduce Yield	0	0%
	<b>Total</b>	<b>23.162</b>	<b>100%</b>

Berikut ini adalah persentase time loss yang sudah dikonversikan menjadi bentuk histogram.



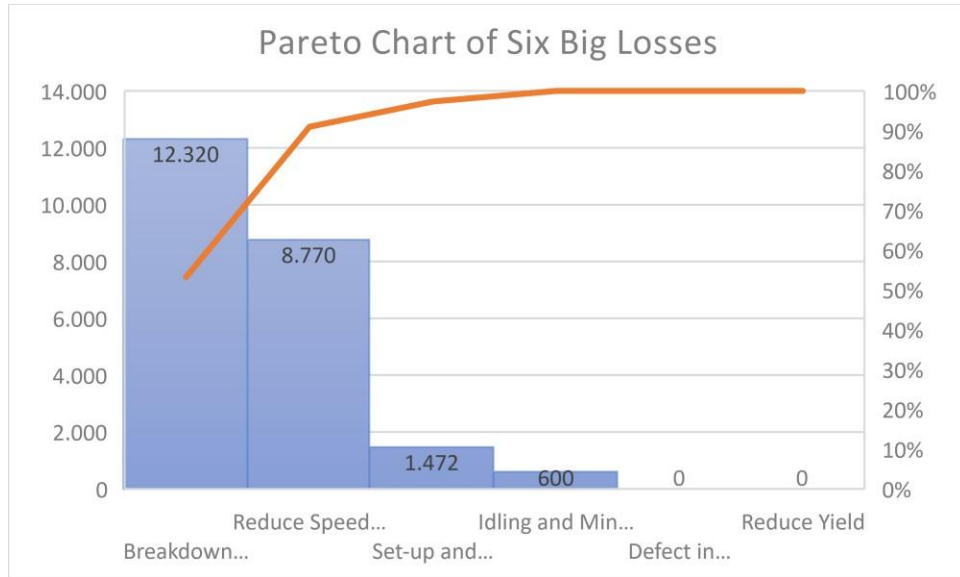
Gambar 4. 6 Diagram *Six Big Losses*

Berdasarkan histogram di atas, terdapat empat faktor dari enam "*Six Big Losses*" yang berkontribusi terhadap penurunan efektivitas mesin *boiler* di PT. Ciomas Adisatwa. Keempat faktor tersebut adalah *Breakdown Losses*, *Setup and Adjustment Loss*, *Idling and Minor Stoppage Loss*, serta *Reduced Speed Loss*. Sementara itu, mesin *boiler* ini tidak mengalami masalah terkait *Defect in Process* maupun *Reduced Yield*.

Dari persentase yang ditampilkan, terlihat bahwa *Breakdown Losses* adalah faktor yang paling signifikan mempengaruhi *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dalam konteks *Six Big Losses*, dengan total kehilangan waktu sebesar 12. 320 menit, yang berkontribusi sebesar 53%. Berikut ini disertakan tabel serta diagram *pareto* yang menunjukkan persentase kumulatif *total loss*, dimulai dari data yang menunjukkan pengaruh terbesar dari *Six Big Losses*:

Tabel 4. 17 Persentase Kumulatif *Six Big Losses*

No.	<i>Six Big Losses</i>	Total Time Losses (menit)	Persentase (%)	Persentase kumulatif
1	Breakdown Losses	12.320	53%	53%
2	Set-up and Adjustment Losses	1.472	6%	59%
3	Idling and Minor Stoppage Losses	600	3%	62%
4	Reduce Speed Losses	8.770	38%	100%
5	Defect in Process	0	0%	100%
6	Reduce Yield	0	0%	100%
	<b>Total</b>	<b>23.162</b>	<b>100%</b>	



Gambar 4. 7 Diagram Pareto *Six Big Losses*

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Hasil Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

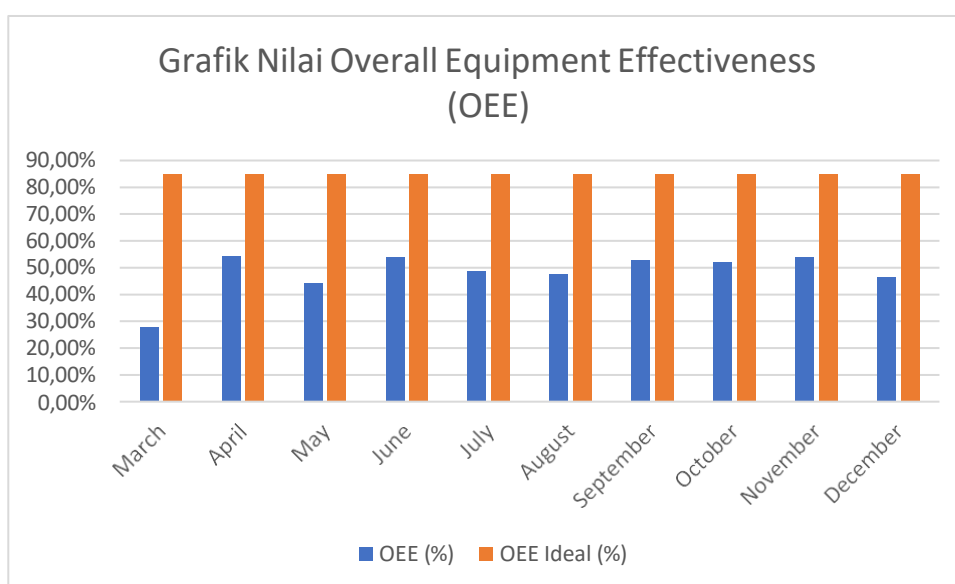
Tabel 5. 1 Persentase Nilai Overall Equipment Effectiveness

<b>Bulan</b>	<b>Availability (%)</b>	<b>Performance Efficiency (%)</b>	<b>Rate of Quality (%)</b>	<b>OEE (%)</b>
Maret	52,67%	53,00%	100%	27,91%
April	96,03%	56,60%	100%	54,35%
Mei	96,67%	45,80%	100%	44,27%
Juni	96,75%	55,67%	100%	53,86%
Juli	96,64%	50,38%	100%	48,69%
Agustus	97,02%	48,97%	100%	47,51%
September	96,87%	54,64%	100%	52,93%
Oktober	97,25%	53,57%	100%	52,10%
November	96,62%	55,67%	100%	53,79%
Desember	96,94%	47,88%	100%	46,41%

Analisis hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT. Ciomas Adisatwa bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas mesin *boiler*, yang merupakan mesin utama dalam proses produksi uap air. Penelitian ini mencakup periode dari bulan Maret hingga Desember tahun 2023. Nilai OEE dihitung melalui perkalian tiga komponen penting: *Availability*, *Performance*, dan *Rate of Quality*, yang diperoleh dari data yang tersedia di PT. Ciomas Adisatwa.

- Pada periode Maret hingga Desember 2023, hasil persentase perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berada dalam rentang 27,91% hingga 54,35%. Selain itu, nilai *Availability* menunjukkan persentase antara 52,67% dan 97,25%, sementara *Performance Efficiency* tercatat berkisar antara 45,80% hingga 56,60%. Untuk nilai *Rate of Quality*, hasil perhitungan menunjukkan angka sebesar 100%.
- Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang tertinggi yaitu berada pada Bulan April dengan persentase sebesar 54,35%. Dimana nilai ini masih jauh untuk mencapai standard OEE. Nilai OEE tertinggi ini disebabkan oleh minimnya waktu non produktif, dengan nilai *Availability* sebesar 96,03% dan nilai *Performance Rate* sebesar 56,60%.

- Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) terendah tercatat pada bulan Maret, mencapai persentase sebesar 27,91%. Angka ini jauh di bawah standar OEE yang ditetapkan, yaitu 85%. Rendahnya nilai OEE ini disebabkan oleh banyaknya waktu yang terbuang akibat non-produktivitas mesin, di mana *Performance Rate* tercatat hanya sebesar 53,00%.
- Standar nilai global untuk *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* adalah 85,40%. Namun, pada tahun 2023, nilai rata-rata OEE yang diperoleh hanya mencapai 48,18%, yang berarti angka ini masih jauh di bawah standar yang telah ditentukan.



Gambar 5. 1 Grafik Nilai OEE

## 5.2 Analisa Hasil Perhitungan Six Big Losses

Analisis hasil perhitungan *Six Big Losses* bertujuan untuk mengidentifikasi masalah utama yang memengaruhi hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Six Big Losses* terdiri dari beberapa faktor, yaitu *Equipment Failure Loss*, *Setup and Adjustment Loss*, *Idle and Minor Stoppage Loss*, *Reduce Speed Loss*, *Defect Loss*, dan *Reduce Yield Loss*. Analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan persentase kumulatif dari *Total Time Loss* masing-masing faktor *Six Big Losses*.



Gambar 5. 2 Pareto Chart of Six Big Losses

Bisa dilihat pada Gambar 5.2 Diagram Pareto tersebut untuk *Breakdown Loss* memiliki *total time loss* yang begitu besar, oleh sebab itu maka yang akan dianalisa ialah proses terbesar ini.

Tabel 5. 2 Total Time Loss Six Big Losses

No	Six Big Losses	Total Time Losses (menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Breakdown Losses	12.320	53%	53%
2	Set-up and Adjustment Losses	1.472	6%	60%
3	Idling and Minor Stoppage Losses	600	3%	62%
4	Reduce Speed Losses	8.770	38%	100%
5	Defect in Process	0	0%	100%
6	Reduce Yield	0	0%	100%
Total		23.162		

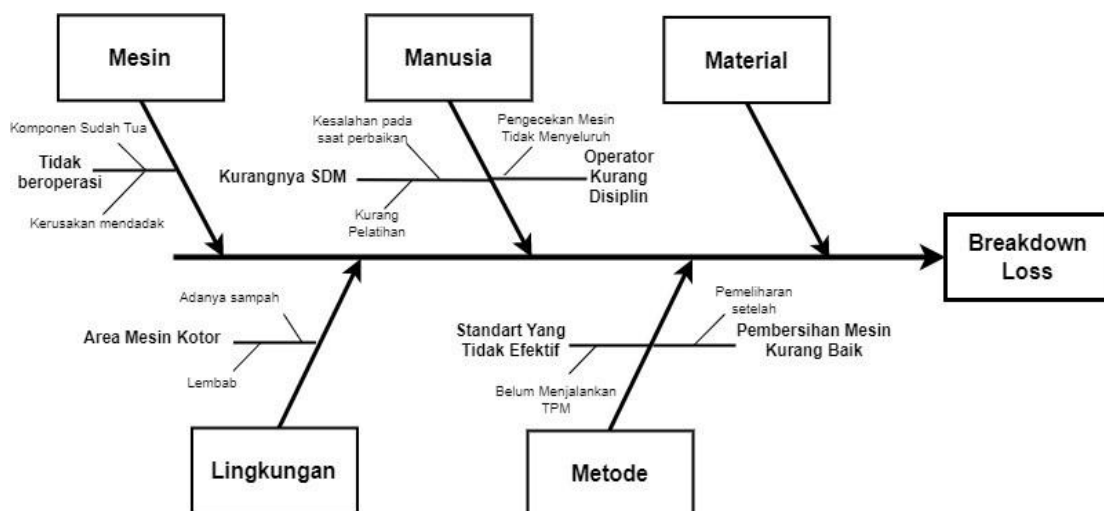
Pada gambar 5.2 Diagram Pareto terlihat untuk *Breakdown Loss* hasil perhitungannya ialah *Total Time Loss* sebesar 12.320 menit dan frekuensi kumulatif sebesar 53%. Dari masing-masing faktor *Six Big Losses* hasil perhitungan *time loss* dan frekuensi kumulatif tertinggi terdapat pada *Breakdown loss*.

### 5.3 Analisa Diagram Fishbone

Setelah menganalisis penyebab masalah pada mesin *boiler* di PT. Ciomas Adisatwa melalui hasil kumulatif persentase total waktu hilang dan diagram *Pareto*, ditemukan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap enam kerugian utama adalah *breakdown*

*loss*. Total waktu hilang akibat faktor ini mencapai 12.320 menit, yang mencerminkan persentase sebesar 53%.

Berdasarkan prinsip *Pareto*, atau yang lebih dikenal dengan aturan 80/20, nilai persentase kumulatif yang mendekati atau mencapai 80% menjadi prioritas utama untuk analisis selanjutnya. Dalam konteks mesin *boiler* ini, faktor yang berkontribusi pada rendahnya efektivitas adalah *breakdown loss*. Oleh karena itu, analisis berikutnya akan difokuskan pada faktor *breakdown loss* tersebut. Kami akan menggunakan diagram sebab-akibat (*Fishbone Diagram*) untuk mengidentifikasi berbagai penyebab yang mempengaruhi rendahnya nilai *breakdown loss* pada mesin *boiler* di PT. Ciomas Adisatwa.



Gambar 5.3 Fishbone Diagram

(Sumber: Hasil wawancara dengan bagian *maintenance* PT. Ciomas Adisatwa)

Berdasarkan hasil analisa dari diagram *fishbone* pada faktor *breakdown loss* ialah sebagai berikut:

Faktor	Keterangan
<b>Manusia</b>	<p>a. Kurangnya Sumber Daya Manusia</p> <p>Keterbatasan sumber daya manusia di PT. Ciomas Adisatwa mengakibatkan penanganan mesin yang rusak menjadi sangat lambat.</p> <p>b. Operator Kurang Disiplin</p>

	Dalam hal ini, kurangnya disiplin dari operator dalam melakukan pemeriksaan mesin telah menyebabkan terjadinya hambatan pada proses produksi yang seharusnya dapat dihindari.
<b>Mesin</b>	a. Tidak Beroperasi Pada hal ini, penggunaan mesin yang komponennya sudah lama menyebabkan sering terjadinya kerusakan mendadak pada mesin boiler
<b>Lingkungan</b>	a. Area Mesin Kotor Tidak sedikit ditemukan adanya beberapa sampah rokok dan kondisi disekitar mesin yang lembab.
<b>Metode</b>	a. Standart Yang Tidak Efektif Pada hal ini, Standart yang ditetapkan masih tidak efektif dalam menangani masalah yang ada. b. Pembersihan Mesin Yang Kurang Baik Seringnya mengabaikan pembersihan pada mesin boiler menyebabkan mesin mudah sekali macet.

#### 5.4 Usulan Perbaikan Dengan 5W + 1H

Setelah diketahui penyebab utama dari tingginya *Downtime Loss* lalu penulis melakukan tools 5W+1H untuk menentukan dan menyusun usulan perbaikan.

Tabel 5. 3 Pertanyaan Untuk Usulan Perbaikan 5W + 1H

<b>5W + 1H</b>	
<i>Why</i>	Kenapa perlu diperbaiki?
<i>What</i>	Apa perbaikan yang akan dilakukan?
<i>Where</i>	Dimana perbaikan dilakukan?
<i>When</i>	Kapan perbaikan akan dilakukan?
<i>Who</i>	Siapa PIC untuk melakukan perbaikan?
<i>How</i>	Bagaimana cara perbaikan dilakukan?

Tabel dan usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 4 Usulan Perbaikan Menggunakan 5W + 1H

Faktor	Penyebab Dominan	Why	What	Where	When	Who	How
		Kenapa perlu diperbaiki?	Apa perbaikan yang bisa dilakukan?	Dimana perbaikan dilakukan?	Kapan perbaikan akan dilakukan?	Siapa PIC untuk melakukan perbaikan?	Bagaimana cara perbaikan dilakukan?
Faktor Manusia	Kurangnya Sumber Daya Manusia	Terbatasnya mekanik menyebabkan proses perbaikan mesin menjadi terkendala.	Menambah SDM pada bagian pelaksanaan perbaikan	Mesin Boiler	Januari 2024	Head of HR dan Operator Mesin	Menambah SDM agar mesin dapat ditangani lebih cepat.
	Operator Kurang Disiplin	Agar operator dapat melakukan pengecekan mesin secara menyeluruh	Membuat Instruksi Kerja bagaimana melakukan pengecekan mesin secara menyeluruh oleh operator.	Mesin Boiler	Januari 2024	Head of Production	Diadakannya pelatihan bagaimana melakukan pengecekan mesin secara menyeluruh dan mengacu pada Instruksi Kerja yang telah dibuat.
Faktor Mesin	Tidak Beroperasi	Untuk meningkatkan efisiensi, efektifitas, dan kecepatan mesin dalam berproduksi	Melakukan inspeksi mesin dan mengganti komponen yang sudah tua agar dapat mengurangi resiko terjadinya kerusakan mesin.	Mesin Boiler	Januari 2024	Head of Production	Dengan mengganti komponen – komponen mesin yang sudah tua dan rusak.
Faktor Lingkungan	Area Mesin Kotor	Agar keadaan disekitar mesin dapat lebih bersih	Melakukan pembersihan sampah yang ada di	Mesin Boiler	Januari 2024	Operator Mesin	Mengadakan pembersihan area mesin

		dan dapat mencegah keadaan lembab.	area sekitar mesin				sebelum dan sesudah mesin digunakan.
<b>Faktor Metode</b>	Standart yang Tidak Efektif	Untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan tentang mesin boiler yang baik dan benar	Memberikan program pelatihan ( <i>training</i> ) secara berkala	Operator Mesin dan Mesin Boiler	Januari 2024	<i>Head of Production</i>	Memberikan program pelatihan ( <i>training</i> ) secara berkala tentang mesin boiler yang benar baik oleh operator baru maupun yang sudah lama dan melakukan evaluasi sejauh mana manfaat program pelatihan ini di implementasikan.
	Pembersihan Mesin yang Kurang Baik	Agar mesin lebih terjaga dan tidak mudah rusak.	Melakukan pembersihan mesin saat dirasa mesin sudah mulai tidak terjaga.	Mesin Boiler	Januari 2024	<i>Head of Production</i> dan Operator Mesin	Memberikan alat untuk menunjang kebersihan mesin serta membuat penjadwalan untuk melakukan pembersihan mesin.

Jika perusahaan berhasil mencapai dan menerapkan *standar world class Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang lebih dari 85%, ini akan menjadi pencapaian yang signifikan. Untuk mencapai hal tersebut, perusahaan perlu meminimalkan faktor utama yang menyebabkan rendahnya nilai OEE, yaitu kerugian akibat *downtime*. Upaya ini dapat dilakukan melalui sistem manajemen dan perawatan yang efektif.

Perusahaan seharusnya lebih fokus pada kondisi mesin *boiler* dengan memperkirakan kemungkinan waktu kerusakan berdasarkan perhitungan umur mesin. Ini akan membantu dalam mengantisipasi kerusakan dan merencanakan langkah-langkah perawatan serta penggantian komponen sebelum masalah terjadi. Selain itu, penting juga bagi perusahaan untuk menyiapkan suku cadang yang sulit didapatkan atau yang memiliki waktu *idle* yang lama. Dengan demikian, ketika mesin mengalami kerusakan, waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dapat dipersingkat. Dengan pelaksanaan strategi ini, diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan pada mesin boiler, sehingga pada gilirannya dapat mengurangi kerugian yang dialami perusahaan.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Setelah menganalisa dan mengolah data mesin *Boiler* pada PT. Ciomas Adisatwa dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), pada bulan Maret 2023 hingga Desember 2023, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil persentase dan perhitungan nilai *Availability* berkisar 52,67% - 97,25%, dan nilai *Performance Efficiency* berkisar 45,80% - 56,60%, untuk nilai *Rate of Quality* 100%. Lalu diperoleh hasil persentase dan perhitungan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), yang berkisar 27,91% - 54,35%, dengan rata-rata nilai OEE pada bulan Maret hingga Desember 2023 yaitu sebesar 48,18%.
2. Faktor *six big losses* yang memberikan kontribusi terbesar terhadap nilai OEE pada mesin *boiler* adalah *Breakdown Loss* dengan rata-rata nilai sebesar 6,80%.
3. Solusi yang dapat diberikan oleh penulis yaitu menjalankan *Autonomous Maintenance*. *Autonomous maintenance* memiliki 7 tahap dalam pembentukan dan kelancarannya.

#### 6.2 Saran

Saran untuk pengembangan perusahaan adalah untuk menerapkan metode pemeliharaan baru yang dikenal sebagai *Total Productive Maintenance* (TPM). Selain itu, rekomendasi bagi peneliti selanjutnya adalah agar penelitian berikutnya dapat mengeksplorasi aspek biaya yang terkait dan juga mempertimbangkan faktor sumber daya manusia yang terlibat langsung dengan mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- A, S. (2011). *Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: Rafika Aditama.
- Ahyari. (2002). *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: Buku Dua BPFE.
- Assauri. (1993). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.
- Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- BR, K. S., Alim, S., & W, R. W. (2023). Increasing OEE Through Six Big Losses Analysis In The Machining Process Of Automotive Company . *Jurnal Ilmiah Global Education*, 594-602.
- Daryus. (2008). *Manajemen Pemeliharaan Mesin*. Jakarta: Universitas Darma Persada.
- Eddy, & Chairunissa. (2021). Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Molding Melalui Perbaikan Six Big Losses Di PT. CWI. *Jurnal Optimalisasi*, 100-108.
- Muktika, F. A., & Setiafindari, W. (2023). Analisis Overall Equipment Effectiveness dalam Meminimalisasi Six Big Losses pada Mesin Bubut di PT Mitra Rekatama Mandiri. *Jurnal Mitra Indonesia*, 57-63.
- N, R. R., Husniah, H., & Herdiani, L. (2020). *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness Guna Mengurangi Six Big Losses dan Upaya Perbaikan Dengan Pendekatan Kaizen 5S*. Bandung: TIARSIE.
- Pahmi, M. A. (2021). Konsep One Sheet Report Manual Produksi Dan Pemetaan Six Big Losses. *Jurnal Terapan Teknik Industri*, 51-63.
- Priambodo, S., & Mahbubah, N. A. (2021). Implementasi Metode Overall Equipment Effectiveness Berbasis Six Big Losses Guna Mengevaluasi Efektivitas Mesin Packing Semen . *Serambi Engineering* , 2363-2374.
- Restyoko Adham Kameiswara, A. B., & Gunawan, W. (2018). Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Mengurangi Six Big Losses Pada Cooling Pump Blower Plant PT. PABRIK BAJA Terpadu. *Jurnal InTent*, 67-78.
- Saiful, & Novawanda. (2014). Pengukuran Kinerja Mesin Defekator I dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT. Perkebunan XYZ).
- Saputra, A., Muzakir, & Suryani, M. (2020). Analisis Six Big Loss Pada Mesin Pengolahan. *Jurnal Optimalisasi*, 31-39.
- Simanungkalit. (2016). *Improve The Work Effectiveness With Overall Equipment Effectiveness (OEE) As The Basis For Optimizing Production*.
- Tampubolon, M. P. (2004). *Manajemen Operasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

- Taufik, F. M., Puri, G. N., Meidina, M., & Zidan, R. M. (2023). Analisa Pengukuran Efektivitas Mesin Pada Proses Filling Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) & Six Big Losses Di PT Sanbe Farma Bandung . *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, 28-37.
- Vianty, K. D., Hutabarat, J., & A., S. S. (2022). Analisis Overall Equipment Effectiveness Untuk Meningkatkan Produktivitas Cup Filling Machine Melalui Pendekatan Six Big Losses (Studi Kasus Pt. Tmj). *Jurnal Valtech*, 50-57.
- Wireman. (2004). *Total Productive Maintenance*. New York: Industrial Press.

## LAMPIRAN

<b>Bulan</b>	<b>Available Time (Menit)</b>	<b>Planned Downtime (menit)</b>	<b>Breakdown Time (menit)</b>	<b>Set Up Time (menit)</b>	<b>Jumlah Produksi (kg)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Menit)</b>	<b>Reject</b>
Maret	18.720	150	8.640	150	10.367	0.5	0
April	15.120	150	451	144	16.273	0.5	0
Mei	18.000	150	449	146	15.805	0.5	0
Juni	17.280	150	412	145	18.452	0.5	0
Juli	18.000	150	449	150	17.383	0.5	0
Agustus	18.720	150	406	147	17.645	0.5	0
September	17.280	150	389	148	18.134	0.5	0
Oktober	18.000	150	343	147	18.601	0.5	0
November	15.840	150	384	146	16.878	0.5	0
Desember	18.000	150	397	149	16.570	0.5	0





