# PENGUKURAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN ANALISIS *SIX BIG LOSSES* Studi Kasus (PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA)

**TUGAS AKHIR**

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


Nama : Ginayuh Sigit
No. Mahasiswa : 19522305



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


**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

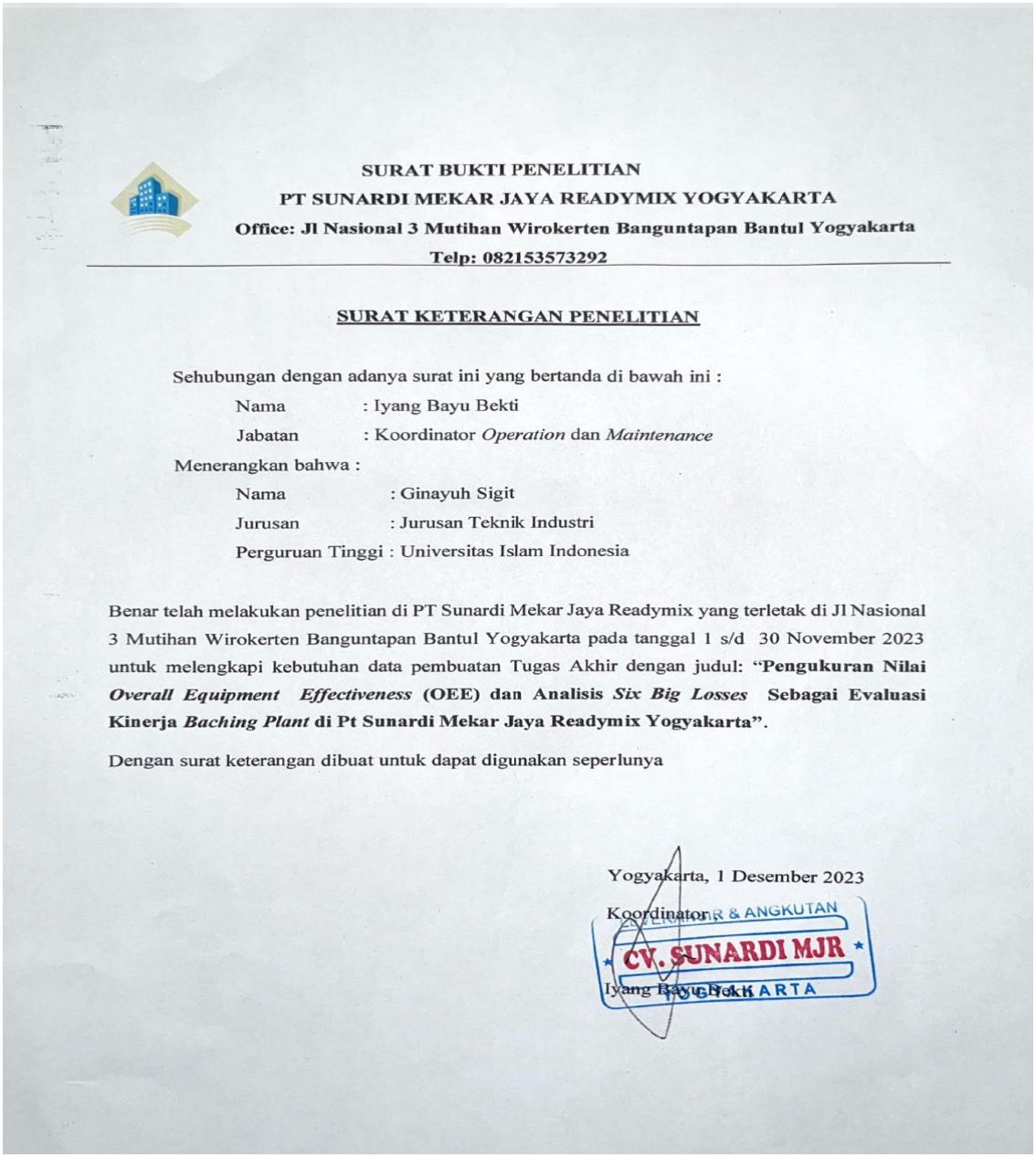
Saya mengakui bahwa tugas akhir ini dengan judul "Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* **(**OEE) dan Analisis *Six Big Losses* Studi Kasus (PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA)" adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. 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, 20 Maret 2024




Ginayuh Sigit

# SURAT BUKTI PENELITIAN



**SURAT BUKTI PENELITIAN**
**PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA**
**Office: Jl Nasional 3 Mutihan Wirokerten Banguntapan Bantul Yogyakarta**
**Telp: 082153573292**

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Sehubungan dengan adanya surat ini yang bertanda di bawah ini :

Nama : Iyang Bayu Bekti
Jabatan : Koordinator *Operation* dan *Maintenance*

Menerangkan bahwa :

Nama : Ginayuh Sigit
Jurusan : Jurusan Teknik Industri
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Benar telah melakukan penelitian di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix yang terletak di Jl Nasional 3 Mutihan Wirokerten Banguntapan Bantul Yogyakarta pada tanggal 1 s/d 30 November 2023 untuk melengkapi kebutuhan data pembuatan Tugas Akhir dengan judul: "**Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan Analisis *Six Big Losses* Sebagai Evaluasi Kinerja *Baching Plant* di Pt Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta**".

Dengan surat keterangan dibuat untuk dapat digunakan seperlunya

Yogyakarta, 1 Desember 2023
Koordinator

CV. SUNARDI MJR

Iyang Bayu Bekti

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

# PENGUKURAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN ANALISIS *SIX BIG LOSSES* Studi Kasus (PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA)

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Ginayuh Sigit**

**No. Mahasiswa : 19522305**

**Yogyakarta, 5 Maret 2024**

**Dosen Pembimbing**



**(Dr. Taufiq Imawan, S.T., M.M.**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**PENGUKURAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN ANALISIS *SIX BIG LOSSES* Studi Kasus (PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA)**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Ginayuh Sigit**

**No. Mahasiswa : 19 522 305**

**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, 20 - Maret– 2024**

**Tim Penguji**

Dr. Taufiq Imawan, S.T., M.M.
Ketua

Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M. Sc., IPM
Anggota I

Danang Setiawan, S.T., M.T.
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**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Iswadi dan Ibu Puji Astuti serta saudara kandung saya Irvan Aji Satriawan, Nastitia Dian Pratiwi, Rifki Ardiawan, Annisa Balqis Salsabila yang selalu memberikan dukungan baik dari finansial dan mental serta Doa untuk menyelesaikan studi saya di Universitas Islam Indonesia dan pada jurusan Teknik Industri.

## MOTTO

*"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya "*

*(Q.S Al- Baqarah : 286)*

*"Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung*

*(Q.S Ali Imran : 173)*

*"Apapun yang menjadi Takdirmu, akan menemukan jalannya untuk menemukanmu*

*(Ali bin Abi Thalib )*

# KATA PENGANTAR

***Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh***

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan Analisis *Six Big Losses* Studi Kasus (PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA)". Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan masa perkuliahan di Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tidak lupa pula shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam yang sudah membawa kita menjadi manusia yang berteladan baik dan bertaqwa serta bermanfaat bagi umat manusia.

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan , dukungan motivasi,saran , kritikan dari banyak pihak sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik. Untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang sudah memberikan kesehatan, kelancaran dan segala hal baik selama proses kehidupan hingga titik saat ini
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M. T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S. T., M. Sc., P. Hd., IPM selaku ketua program studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Taufik Immawan, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang sudah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan,koreksi, dan saran hingga tugas akhir ini selesai.

5. Kedua Orang tua saya, Bapak Iswadi dan Ibu Puji Astuti , dan saudara kandung saya Irvan Aji Satriawan, Nastitia Dian Pratiwi, Rifki Ardiawan, Annisa Balqis Salsabila atas segala hal apapun yang tak ternilai.
6. PT Sunardi Mekar Jaya Readymix untuk sudah memberikan kesempatan dalam melakukan penelitian dan mempermudah penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak Iyang Bayu Bekti selaku koordinator *operation and maintenance* telah membantu mendapatkan data serta sudah meluangkan tenaga dalam membimbing selama proses pengambilan data.
8. Sahabat- sahabat penulis, Devoni Putri Rahajeng, Cahaya Atika Salsabila, Kamila Aurellia, Agung Arief Gunawan, Muhammad Nur Riannata, Laode Ghazy ,Hendrawan Dwi Prasetyo, Pranggi Septa Anggoro, Dhendi Virgius, Nurul Annisa, yang membantu selama masa perkuliahan atau pertolongan tanpa pamrih hingga sampai saat ini.
9. Teman UMC *(Unisi Music Community )* yang sudah memberikan tempat yang sangat berarti dan pengalaman yang tak terlupakan bagi kehidupan penulis selama masa perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang tidak bisa ditulis satu persatu oleh penulis yang turut mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kritik dan saran sangat diterima supaya tugas akhir ini menjadi tugas akhir yang lebih baik lagi atau bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 20 Maret 2024



Ginayuh Sigit
19522305

# ABSTRAK

PT Sunardi Mekar Jaya Readymix dengan yang perlu diketahui perusahaan dalam mengevaluasi apakah perusahaan sudah mencapai proses produksi yang optimal, kualitas yang sesuai standar dan minim *defect* tentu dengan mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* dari mesin atau alat yang ada di *batching plant* seperti *loader, mixer,* silo semen dan *truck mixer* atau *truck* . Pada penelitian ini berfokus pada mesin *batching plant* yang ada dengan data *breakdown mesin, planned downtime* , data total produksi dan data waktu jam kerja dari perusahaan, dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) untuk mengevaluasi kinerja dari mesin *batching plant* dari mengetahui tiga indikator yaitu *availability, performance,* dan *rate of quality*. Setelah melakukan perhitungan didapat nilai persentase dari OEE sebesar 91,28% dengan nilai antar indicator *availability* sebesar 94,24% , untuk *performance* sebesar 99,60%, dan untuk *rate of quality* sebesar 98,00% , berdasarkan standar internasional untuk nilai OEE berada pada kategori standar internasional dimana perusahaan sudah bagus dalam daya saing dan kerugian yang minim dan pada angka ini menjadi tujuan untuk jangka panjang dalam mempertahankan angka tersebut, namun pemerataan nilai masih belum sesuai dengan standar dimana masih terjadi kekurangan pada indikator *rate of quality* hal tersebut belum maksimal dan masih bisa Kemudian dilakukan perhitungan *six big losses* untuk mengetahui losses terbesar yang berpengaruh terhadap nilai OEE dengan dibagi menjadi tiga bagian dengan dua indicator per bagian yaitu *downtime losses* , *speed losses,* dan *defect losses* . Setelah dilakukan perhitungan dengan rumus dan berdasarkan diagram pareto yang dibuat *losses* terbesar berada pada *downtime losses* pada indikator breakdown losses dengan nilai 3,28%, dan pada *speed loss* dengan indikator *idling and minor stoppage* dengan angka 1.76% dan *defect losses* pada indicator *defect /rework process* dengan angka 2.49 % . Rekomendasi perbaikan berdasarkan nilai perhitungan yang sudah dilakukan berdasarkan 8 pilar *Total Productive Maintenance* yaitu dengan *planned maintenance, focused maintenance, autonomous maintenance, train and education,*dan *quality maintenance*

Kata kunci : *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness,Six Big Losse*

# DAFTAR ISI

PENGUKURAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN ANALISIS *SIX BIG LOSSES* Studi Kasus (PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA) ..... i
PERNYATAAN KEASLIAN ..... ii
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... iv
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... vi
MOTTO ..... vii
KATA PENGANTAR ..... viii
ABSTRAK ..... x
DAFTAR ISI ..... xi
DAFTAR TABEL ..... xiv
DAFTAR GAMBAR ..... xv
BAB I PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Manfaat Penelitian ..... 3
1.5 Batasan Penelitian ..... 4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan ..... 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 6
2.1 Penelitian Terdahulu ..... 6
2.2 Landasan Teori ..... 15
2.2.1 Total Productive Maintenance (TPM) ..... 15
2.2.2 *Six big Losses* ..... 16
*2.2.3* Overall Equipment Effectiveness (OEE) ..... 19
BAB III METODE PENELITIAN ..... 22
3.1 Objek Penelitian ..... 22
3.2 Subjek Penelitian ..... 22
3.3 Sumber Data ..... 22
3.4 Diagram Alir Penelitian ..... 23

3.5 Data Penelitian ..... 25
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA ..... 27
4.1 Pengumpulan Data ..... 27
4.1.1 Profil perusahaan ..... 27
4.1.2 Lokasi Perusahaan ..... 27
4.1.3 Proyek yang Sudah Dilaksanakan ..... 27
4.1.4 Data Jumlah Produksi ..... 29
4.1.5 Data *Defect/ Rework* ..... 30
4.1.6 Data *Available Time* ..... 30
4.1.7 Data Keseluruhan *Downtime* dan *Breakdown* ..... 32
4.2 Pengolahan Data *Overall Equipment Effectiveness* ..... 34
4.2.3 Perhitungan *Availability* ..... 35
4.2.4 Perhitungan *Performance* ..... 36
4.2.5 Perhitungan *Quality* ..... 38
4.2.6 Perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) ..... 39
4.3 Perhitungan *Six Big Losses* ..... 40
4.3.1 *Downtime loses* ..... 40
4.3.2 *Breakdown Losses/Equipment Failures* ..... 40
4.3.3 *Setup and Adjustment Losses* ..... 41
4.3.4 *Speed Losses* ..... 41
4.3.5 *Idling Minor Stoppage* ..... 42
4.3.6 *Reduced Speed Losses* ..... 43
4.3.7 *Defect Losses* ..... 44
4.3.8 *Process Defect /rework* ..... 44
4.3.9 *Reduced Yield Losses* ..... 45
4.3.10 Rekapitulasi *Six Big Losses* ..... 45
BAB V PEMBAHASAN ..... 48
5.1 Analisis Hasil perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) ..... 48
5.2 Analisis *Six Big Losses* dengan Diagram Pareto ..... 51
5.3 Analisis *Six Big Losses* Menggunakan Diagram Fishbone ..... 52
5.3.1 Diagram *Fishbone Breakdown Losses* ..... 52
5.3.2 Diagram *Fishbone Idling And Minor Stoppage* ..... 54
5.3.3 Diagram *Fish Bone Defect And Rework Losses* ..... 55
5.4 Analisis Kerugian Perusahaan Berdasarkan Persentase Terbesar *Six Big Losses* 57

5.5 Usulan Perbaikan Berdasarkan Persentase Tertinggi *Six Big losses* dengan 8 Pilar TPM ..... 58
5.5.1 Usulan Perbaikan Untuk *Breakdown Losses* ..... 58
5.5.2 Usulan Perbaikan Untuk *Idling And Minor Stoppage* ..... 59
5.5.3 Usulan Perbaikan Untuk *Defect/ Rework Losses* ..... 60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN ..... 62
6.1 Kesimpulan ..... 62
6.2 Saran ..... 63
DAFTAR PUSTAKA ..... 64
LAMPIRAN ..... 66

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *State of the art* ..... 12
Tabel 4.1 Data Total Produksi Bulan Januari-November 2023 ..... 29
Tabel 4.2 Data *Defect/Rework* ..... 30
Tabel 4.3 Data *Available Time* ..... 31
Tabel 4.4 Data *Downtime* dan *Breakdown Time* ..... 32
Tabel 4.5 Perhitungan *Loading Time* ..... 34
Tabel 4.6 Data *Downtime* bulan Januari- November 2023. ..... 35
Tabel 4.7 Perhitungan Availability bulan Januari-November 2023 ..... 36
Tabel 4.8 Perhitungan *Ideal Cycle Time* dan Persentase jam kerja . ..... 37
Tabel 4.9 Tabel Perhitungan *Performance Efficiency* bulan Januari- November 2023 . 38
Tabel 4.10 Tabel Perhitungan *Quality* bulan Januari- November 2023 ..... 39
Tabel 4.11 Perhitungan OEE bulan Januari- November 2023. ..... 39
Tabel 4.12 Perhitungan *Breakdown losses* / *equipment failures* bulan Januari- November 2023 ..... 40
Tabel 4.13 Perhitungan *setup and adjustment losses* pada bulan januari- November 2023 ..... 41
Tabel 4.14 Perhitungan *idling and minor stoppage* bulan Januari- November 2023 ..... 42
Tabel 4.15 Perhitungan *Reduce Speed Losses* bulan Januari- November 2023 ..... 43
Tabel 4.16 Perhitungan *defect/ rework losses* Bulan Januari – November 2023 ..... 45
Tabel 4.17 Rekapitulasi perhitungan *six big losses* Periode Januari- November 2023 .. 46
Tabel 5.1 Tabel perhitungan OEE *Overall equipment Effectiveness)* ..... 49
Tabel 5.2 Persentase *six big losses* terbesar ..... 51
Tabel 5.3 Total Pendapatan pada bulan Januari- November 2023 ..... 57
Tabel 5.4 Total Kerugian berdasarkan angka tertinggi *six big losses* ..... 58

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian ..... 23
Gambar 4.1 Lokasi Perusahaan ..... 27
Gambar 4.2 Proyek Gedung Kampus UMY ..... 28
Gambar 4.3 Proyek Pembangunan Gedung RS Sardjito ..... 28
Gambar 4.4 Proyek Pembangunan Gedung hotel *Queen* di Parangtritis ..... 28
Gambar 4.5Proyek Pembangunan Rumah Sakit Sedayu ..... 29
Gambar 4.6 Proyek Pembangunan Gedung Poltekkes Kemenkes Yogyakarta ..... 29
Gambar 5.1 Diagram *Fishbone Breakdown Losses* ..... 52
Gambar 5.2 Diagram *Fishbone Idling and Minor Stoppage* ..... 54
Gambar 5.3 Diagram *Fish Bone Defect/ Rework Losses* ..... 56

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kelancaran pada proses produksi dari suatu perusahaan merupakan salah satu poin untuk menunjang keberhasilan dan bisa menghasilkan luaran yang berkualitas, efektivitas mesin produksi adalah faktor kunci meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan.

Dalam proses produksinya industri manufaktur selalu menggunakan mesin-mesin yang terus beroperasi untuk melakukan proses produksi, seiring dengan berjalannya waktu mesin- mesin tersebut akan mengalami kendala baik dari kerusakan atau perlu adanya perawatan secara berkala yang mengakibatkan terhentinya proses produksi dan menyebabkan kerugian berupa keterlambatan proses produksi yang berpengaruh ke semua proses produksi mulai dari input hingga output. Perlu adanya analisis untuk mengukur tingkat keefektifan kinerja dari seperangkat mesin, pengukuran efektivitas mesin merupakan suatu langkah yang penting dilakukan oleh suatu perusahaan industri manufaktur untuk mengevaluasi kinerja dari setiap mesin- mesin yang beroperasi.

PT Sunardi Mekar Jaya Readymix merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri konstruksi yang memproduksi beton siap pakai (*ready mix*) untuk kebutuhan proyek untuk kebutuhan pembangunan rumah tinggal, gedung perkantoran dan infrastruktur, tentu dengan pengalaman yang sudah lama tersebut perusahaan ini tidak lepas dari masalah terkait peningkatan produktivitas yang terjadi pada lantai produksinya. Berikut merupakan data produksi dari PT Sunardi Mekar Jaya Readymix untuk bulan Januari- November

Pada proses produksinya perusahaan menggunakan *Batching Plant* untuk menjalankan proses produksinya. *Batching Plant* merupakan seperangkat instrumen yang digunakan untuk memproduksi beton/*readymix* dalam jumlah yang besar dengan menggabungkan bahan baku berupa semen, air, pasir, agregat kasar dan bahan kimia pengeras. Dengan adanya *plant* proses produksi dari beton menjadi lebih efisien, akurat

dan konsisten dan memungkinkan untuk memproduksi dalam jumlah yang besar dan waktu yang singkat.

Setelah melakukan wawancara dengan koordinator *operation and maintenance* saat ini PT Sunardi Mekar Jaya *readymix* dalam kondisi yang belum pernah dihitung untuk penilaian efektivitas kinerja mesin *batching plant* berdasarkan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) dan analisis *six big losses*. Hal tersebut juga mempengarusi proses produksi dikarenakan usia mesin yang sudah lama juga memerlukan perhatian yang lebih, dalam skala sebulan kerusakan mesin *batching plat* terjadi lebih dari tujuh kali dalam sebulan untuk periode Januari sampai November 2023.

Berdasarkan permasalahan yang akan diangkat yang ada hal yang perlu diketahui perusahaan dalam mengevaluasi apakah perusahaan sudah mencapai proses produksi yang maksimal, kualitas yang sesuai standar dan minim *defect* tentu dengan mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* dari mesin atau alat yang ada di *batching plant* seperti *loader*, *mixer*, silo semen dan truk *mixer*. Dalam proses dalam jumlah yang besar tentu tidak selalu berjalan dengan lancar, masalah yang sering terjadi di perusahaan yang mengakibatkan proses produksi terhambat adalah pada *mixer, conveyor,* dan penyimpanan zat kimia. Pada proses produksinya dimulai dari pemesanan dengan waktu ideal dua hari sebelum pengiriman dengan truk *mixer* atau truk molen dan untuk mencapai hasil yang maksimal dan tepat waktu kondisi instrumen atau alat yang baik dan terjaga menjadi faktor utama penunjang hasil maksimal. Agar kondisi mesin yang digunakan dapat tetap terjaga, dan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat diminimalisir maka dibutuhkan suatu sistem pemeliharaan yang baik dan tepat sehingga hasil dari pemeliharaan tersebut nantinya dapat meningkatkan efektifitas mesin/peralatan. Dengan adanya pengukuran efektivitas kinerja mesin dan maintenance yang terjadwal dengan baik terhadap mesin, maka diharapkan produktivitas meningkat sehingga operasionalnya menjadi optimal. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghitung nilai kumulatif ketersedian (*availability*), tingkat kinerja (*performance*) serta tingkat kualitas (*quality*). Setiap evaluasi yang menggunakan OEE mendukung peningkatan efektifitas peralatan serta produktivitasnya dengan membantu memetakan dimana perlu melakukan perbaikan atau *improvement.*

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang bisa diangkat berdasarkan latar belakang dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa persen nilai yang dihasilkan di mesin *Batching Plant* PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA berdasarkan metode penghitungan *Overall Equipment Effectiveness* ( OEE)?
2. Berapa nilai *six big losses* pada *Batching Plant* PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA*?*
3. Apa yang perlu dilakukan berdasarkan tingkat nilai yang sudah dihitung ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui seberapa besar nilai ketidakefektifan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di *Batching Plant* PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA
2. Mengetahui nilai losses berdasarkan six big losses yang berpengaruh terhadap efektivitas mesin
3. Memberikan rekomendasi pada bagian mana yang perlu dilakukan improvement setelah mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *six big losses* di *Batching Plant* PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang sudah dilakukan diharap memberi manfaat bagi perusahaan dan bagi mahasiswa

1. Bagi Perusahaan

Dengan dilakukannya penelitian ini perusahaan bisa mengetahui pentingnya evaluasi kinerja dari suatu mesin yang ada dan yang digunakan setiap ingin melakukan proses produksi dan mengetahui penyebab- penyebab yang mengurangi tingkat produktivitas

2. Bagi Mahasiswa

Dengan melakukan penelitian terkait OEE, TPM dan *Six Big Losses* , bisa memahami apakah kinerja dari mesin yang ada di perusahaan sudah optimal atau belum dengan menerapkan keilmuan Teknik industri.

## 1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan penelitian agar permasalahan yang dibahas tidak terlalu luas:

1. Penelitian ini dilakukan di PT PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA pada bagian *Batching Plant*
2. Penelitian ini hanya terfokus pada mesin untuk produksi di *Batching plant* PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX Yogyakarta.
3. Penelitian dilakukan dengan data mulai dari bulan Januari – November 2023 di PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX Yogyakarta.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Penggunaan sistematika penulisan laporan digunakan untuk mempermudah dalam pembuatan tugas akhir. Sistematika penulisan laporan yang digunakan mengacu pada buku penulisan tugas akhir yang telah ditetapkan oleh Prodi Teknik Industri. Tahapan tahapan yang digunakan sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan mendeskripsikan secara umum mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

**BAB II KAJIAN LITERATUR**

Bab kajian literatur membahas mengenai kajian literatur deduktif yang merupakan teori-teori yang akan digunakan dalam penulisan tugas akhir dan kajian literatur induktif yang merupakan penjabaran dari penelitian-penelitian dahulu yang sesuai dengan topik tugas akhir penulis.

**BAB III METODE PENELITIAN**

Bab metode penelitian menjelaskan mengenai objek penelitian, data yang digunakan dan tahapan yang telah dilakukan dalam penelitian secara ringkas dan jelas.

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab pengumpulan dan pengolahan data berisi tentang data-data yang telah didapat pada saat penelitian dan berisi tentang proses pengolahan data yang telah didapat hingga mendapatkan hasil dari pengolahan data. Sedangkan hasil pengolahan data dapat berupa tabel ataupun grafik. Bab ini merupakan acuan terhadap bab berikutnya.

**BAB V PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan mengenai hasil yang telah didapat dari pengolahan data pada bab sebelumnya.

**BAB VI PENUTUP**

Bab penutup ini merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan dari pembahasan yang menjawab rumusan masalah yang ada dan berisi saran yang merupakan usulan-usulan yang dapat diberikan kepada perusahaan maupun peneliti selanjutnya.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan kajian yang berisi fakta atau kajian dari penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar untuk menunjang penelitian yang digunakan pada tugas akhir. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Wahid et al. n.d.) dengan judul Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Proses produksi botol (PT XY Pandaan pasuruan). Dalam penelitiannya menjelaskan bahwa waktu *downtime* yang tinggi dapat mempengaruhi target produksi yang sering tidak tercapai, dengan menggunakan pendekatan *overall equipment effectiveness* dengan menghitung aspek *availability*, *performance*, dan *quality* menunjukkan mesin Krones produksi Botol HF 350 ml Ftea menghasilkan OEE 99.32%, Botol HF 350 ml Stea menghasilkan OEE 95.20%, sedangkan Botol HF 500 ml Sosro menghasilkan OEE 97.52% .

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Tammya & Herwanto, 2021)dengan penelitian yang berjudul Analisis Efektivitas Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Kuningan, Jawa Barat penelitian tersebut Permasalahan ditemukan pada mesin debarker yang beberapa tahun terakhir mengalami kerusakan seperti mesin mati mendadak kesulitan menyala pada saat proses set up mesin sehingga berakibat pada terhambatnya proses produksi yang dimana hal tersebut berdampak pada jumlah produksi yang tidak dapat memenuhi sesuai dengan perencanaan jumlah produksi akibatnya penyaluran produk ke pasaran tidak maksimal dan perusahaan juga mengalami kerugian baik kerugian penjualan dan kerugian biaya penggantian mesin akibat terjadinya kerusakan. Berdasarkan permasalahan tersebut menghasilkan bahwa dengan melakukan penghitungan data dengan metode OEE (Overall Equipment Effectiveness didapat nilai dengan periode Januari 2021 s/d September 2021 rata-rata nilai availability rate sebesar 101,09%, nilai performance rate sebesar 69,11%, nilai quality rate sebesar 85,82 % dan overall equipment effectiveness sebesar 60,42%.

Yang mana hanya availability rate dan quality rate sudah memenuhi *standar world class* yaitu persentase diatas 90%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Chikwendu et al., 2020) dengan judul *The Optimization Of Overall Equipment Effectiveness Factors In A Pharmaceutical Company* dari penelitian tersebut yang dilakukan di perusahaan Farmasi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* yang dilakukan setelah diketahui *Total productive Maintenance* dengan faktor *availability, quality rate, dan performance rate*. Dengan *software* minitab 16.0 yang digunakan dihasilkan nilai rata- rata tertinggi berdasarkan faktor yang ditentukan berada pada angka 96.3906, 60.4938, and 27.6188. Dengan angka yang dihasilkan tersebut faktor di kualitas produk yang menyebabkan nilai OEE menjadi tinggi. Selain itu, nilai OEE harus ditetapkan pada 10,3 dan 629,5 masing-masing untuk batas bawah dan atas, agar dapat efektif mengurangi downtime, biaya setup, pemborosan yang melekat, serta *six big losses*.

Kemudian penelitian terdahulu yang diteliti oleh (Lakho et al., n.d.)dengan judul *Implementation of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Maintenance Management* penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi literatur yang berkaitan dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan kurangnya kesadaran tentang efektivitas dan menimbulkan dampak yang baik bagi *lean manufacture* kendala yang dialami yaitu penolakan dari karyawan dan atasan di bagian manajemen menjadi suatu kendala dan hambatan dalam melakukan penelitian ini, penerapan OEE juga menyarankan untuk setiap karyawan harus paham mengenai penerapan OEE karena operator mesin merupakan penghubung utama untuk *maintenance* dan mencari permasalahan menurut S. Singh et al., 2020 dalam penelitian (Lakho et al. n.d.)

Penelitian berikutnya dilakukan oleh (Ditazha & Iftadi, n.d.)yang dilakukan di PT Krakatau steel yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri baja, permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini yaitu sering terjadinya *downtime* akibat mesin yang sering mati secara tiba- tiba perlu adanya penghitungan terkait efektivitas mesin untuk mencari dan menentukan usulan perbaikannya, dengan OEE didapat nilai dibawah standar internasional yaitu sebesar 52,38 % dan dengan data OEE juga dapat diketahui penyebab *six big losses* yang menyebabkan rendahnya nilai OEE adalah pada

reduce speed losses dengan rerata sebesar 35,24% yang disebabkan oleh faktor lingkungan , manusia dan mesin. Dengan mengusulkan perbaikan dan pengalokasian operator pada setiap bagiannya dan memperbaiki mesin, serta selalu melakukan pengecekan dokumen spesifikasi dari mesin sehingga tidak *overheat.*

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Ariyah Jurusan Teknik Industri et al., 2022) pada PT Lutvindo Wijaya perkasa kurangnya perawatan mesin di perusahaan ini mengakibatkan sering terjadinya *delay* sehingga mesin tidak bekerja secara optimal dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Berdasarkan data yang didapat, penghitungan pada faktor *availability*, *performance*, dan *Quality*, didapat angka 80.45 % sedangkan menurut standar internasional nilai OEE berada pada angka 85 % yang menjadi prioritas adalah perbaikan pada faktor *performance* dikarenakan nilai dari faktor tersebut menunjukan angka terendah yang mempengaruhi nilai OEE sehingga perusahaan masih perlu melakukan perbaikan pada mesin *Batching Plant* untuk menambah supaya nilai OEE berada di atas dari nilai standar internasional.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Singh et al., 2020)dengan judul *Justification of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Indian Sugar mill industry for attaining core excellence* pada proses produksinya penelitian ini berfokus pada mesin yang ada pada *Workstation* yaitu mesin *Un- loader, Shredder, milling 1 dan milling 2* dengan menggunakan metode OEE perusahaan mengalami peningkatan produktivitas pada bagian *workstation* dan mengurangi waktu *downtime* setelah melakukan penghitungan dengan OEE dan membawa perubahan positif pada pabrik gula tersebut pada bagian pengolahan.

Kemudian penelitian selanjutnya pernah dilakukan (Annamalai & Suresh, 2019) dengan judul "*Implementation of Total Productive Maintenance for Overall Equipment Effectiveness Improvement in Machine Shop"*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja peralatan serta proses produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness (*OEE ). Setelah menganalisis semua faktor yang berkaitan nilai OEE pengaruh yang menyebabkan nilai rendah adalah tenaga kerja tidak terampil, pemeliharaan yang masih buruk, pembersihan alat yang tidak teratur dan pekerjaan yang dilakukan terus menerus, dari beberapa faktor tersebut tenaga kerja tidak terampil

menjadi faktor utama karena nilai dari bagian tersebut paling kecil diantara bagian yang lainnya.

Kemudian penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Hernadewita et al., 2019) dalam penelitiannya menganalisis nilai *Overall Equipment Effectiveness* dari keseluruhan peralatan yang ada berdasarkan *work time, delay time, availability value, cycle time, normal time,* dan *performance efficiency*. Pada penelitian ini difokuskan pada mesin manufaktur *CNC* dengan data waktu siklus ideal, waktu siklus actual serta *daily maintenance.* Kemudian data tersebut diolah dengan metode OEE secara keseluruhannya, berdasarkan nilai standar dari *Japanese Plant Maintenance Institute* adalah 85 % sedangkan nilai yang didapat berdasarkan data actual dari perusahaan adalah 74% nilai tersebut masih dinilai wajar namun masih bisa dilakukan inisiasi untuk perbaikan, jika ingin perusahaan memenuhi standar dunia harus meningkatkan sebesar 11%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Muthalib et al., 2020) dengan menganalisis di perusahaan *Bosowa Maros Cement Company,* penelitian ini difokuskan ke mesin pengemasan semen yang ada di perusahaan BMC, dengan mengidentifikasi mesin *packer* karena pada mesin tersebut sering terjadi masalah sehingga mengakibatkan mengurangnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), untuk data yang digunakan adalah data dari mesin 3 dan mesin 7 dari januari 2018- juni 2019. Setelah melakukan penghitungan mesin tersebut menghasilkan nilai OEE sebesar 53% untuk mesin 3 dan mesin 7 sebesar 36 % dan masih jauh dari standar *Japanese Plant Maintenance Institute* dengan nilai 85% hal ini disebabkan karena waktu *loading time* yang disebabkan karena pengurangan waktu produks, *idle time* dan *minor stoppage* serta *breakdown losses* yang terjadi pada mesin. Dengan melakukan perubahan preventif pada *part* dan menentukan umur pakai *part* tersebut serta melakukan *maintenance* yang teratur dapat dilakukan sebelum mesin beroperasi dan dapat meminimalisir terjadinya kerusakan pada mesin dan meningkatkan nilai OEE dari mesin tersebut.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Setiawan et al (2022) dalam judul Overall Equipment Effectiveness (OEE) Analysis: A Case Study in The PVC Compound Industry. Penelitian ini berfokus pada penilaian nilai OEE di PT. Riken yang meliputi *Availability, Performance rate dan quality rate.* Metode yang digunakan adalah Overall

Equipment Effectiveness (OEE) dengan analisa Six Big Losses. Berdasarkan hasil analisis enam kerugian besar terhadap nilai OEE yaitu nilai setup & penyesuaian sebesar 86,27%, nilai breakdown sebesar 9,06%, nilai idling & minor stop sebesar 2,67%, dan nilai cacat sebesar 2,01%. Set up & penyesuaian merupakan hal yang utama dari permasalahan six big Loss, setup dan penyesuaian terbesar dipengaruhi oleh cleaning time sebesar 61.61%, startup/shutdown sebesar 37.65%, dan penyesuaian sebesar 0.74%. OEE yang terdiri dari tingkat ketersediaan, tingkat kinerja dan tingkat kualitas, nilai OEE sebesar 64,88% yang berarti berada di bawah nilai standar yaitu 85%. Jadi dapat dikatakan performa mesin pada lini 5 PT.Riken Indonesia belum efektif dan memerlukan pemeliharaan atau perbaikan terus menerus.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh ( Saputro 2021) dengan judul Performance Measurement Analysis of Injection Molding Machine JSW J450AD Using Methods Overall Effectiveness (OEE) And Failure Mode Effect Analysis (FMEA) In The Plastics Industry. PT. Bumimulia Indah Lestari menjadi perusahaan manufaktur yang memproduksi kemasan plastik dengan mesin injection moulding. Dalam penelitian ini menjelaskan mengenai hasil pengukuran kinerja mesin dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness. Hasil pengukuran OEE menunjukkan rata-rata sebesar 72,35%. Berdasarkan analisa diagram Pareto, penyebab terbesar rendahnya angka OEE adalah berkurangnya speed loss sebesar 14%. Setelah dilakukan analisis menggunakan FMEA diketahui bahwa overheating cetakan menjadi penyebab kegagalan terbesar pada RPN 448. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah dengan melakukan pemeriksaan rutin pada sistem pendingin seperti pengecekan kondisi selang, tekanan udara kompresor dan kondisi nosel.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Tsarouhas, Panagiotis (2019) dengan judul Improving operation of the croissant production line through overall equipment effectiveness (OEE) A case study. Pada penelitian ini, menjelaskan mengenai studi kasus terkait kegagalan terhadap perbaikan saluran yang cukup panjang pada perusahaan bakery yang menjual croissant. Berdasarkan hasil statistik deskriptif data kegagalan dan perbaikan saluran berdasarkan gangguan terjadwal dan tidak terjadwal telah dilakukan. Selain itu, ukuran ketersediaan aktual (A), efisiensi kinerja (PE) dan tingkat kualitas (Q),

bersama dengan OEE lengkap untuk setiap hari kerja untuk lini produksi croissant, juga ditampilkan. Berdasarkan hasil penelitian evaluasi keberhasilan OEE yang akan memberikan panduan berguna pada aspek proses produksi, mengidentifikasi titik-titik kritis yang memerlukan perbaikan lebih lanjut melalui strategi pemeliharaan yang efektif (yaitu pemeliharaan produktif total). Selain itu, analisis ini memberikan perspektif yang berguna dan membantu manajer dan insinyur membuat keputusan yang lebih baik tentang cara meningkatkan produktivitas dan kualitas manufaktur.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Verschuur et al (2021) dengan judul Global economic impacts of COVID-19 lockdown measures stand out in high-frequency shipping data. Berdasarkan penelitian ini penerapan langkah-langkah pengendalian berskala besar yang dilakukan pemerintah untuk membendung penyebaran virus COVID-19 telah menimbulkan dampak besar terhadap perekonomian global. Dalam hal ini peneliti melakukan penelitian terhadap indikator aktivitas ekonomi baru dengan frekuensi tinggi menggunakan data pelacakan kapal empiris, dan menggunakannya untuk memperkirakan kerugian perdagangan maritim global selama delapan bulan pertama pandemi ini. Hasil penelitian kami menunjukkan kerugian perdagangan yang luas di tingkat pelabuhan, dengan kerugian absolut terbesar terjadi pada pelabuhan di Tiongkok, Timur Tengah, dan Eropa Barat, yang terkait dengan runtuhnya rantai pasokan tertentu (misalnya minyak, manufaktur kendaraan). Secara total, diperkirakan bahwa perdagangan maritim global berkurang sebesar -7,0% hingga -9,6% selama delapan bulan pertama tahun 2020, yang setara dengan kerugian volume sekitar 206–286 juta ton dan kerugian nilai hingga 225–412 miliar USD. . Kami menemukan kesenjangan dampak yang besar secara sektoral dan geografis. Sektor manufaktur merupakan sektor yang paling terkena dampaknya, dengan kerugian hingga 11,8%. Selain itu, kami menemukan dampak negatif yang jelas dari penutupan sekolah dan transportasi umum terkait COVID-19 terhadap ekspor di seluruh negeri. Secara keseluruhan, kami menunjukkan bagaimana indikator aktivitas ekonomi secara real-time dapat memberikan informasi kepada pembuat kebijakan tentang dampak kebijakan tertentu terhadap perekonomian.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ahdiyat et al (2022) dengan judul Bandsaw Machine Performance Analysis Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six

Big Losses Methods at PT Quartindo Sejati Furnitama. Perusahaan ini sering sekali mengalami kerusakan pada salah satu mesin yang digunakan dalam proses produksi. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian terkait keefektifan mesin bandsaw digunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Berdasarkan hasil penelitian pada PT Quartindo Sejati Furnitama dengan metode six big losses didapat enam kerugian diantaranya yaitu breakdown losses, setup and adjustment losses, idling and minor stoppage, reduce speed losses, defect losses, yield/scrap losses. dan fault tree analysis (FTA) adalah metode yang digunakan untuk menganalisis resiko yang menjadi penyebab suatu kegagalan. Didapat hasil pengolahan data diperoleh rata-rata nilai Overall Equipment Effectiveness selama 1 tahun pada periode Mei 2021 hingga April 2022 didapat nilai sebesar 77, 7%, nilai tersebut belum mencapai standar Japan Institute of Plant Maintenance. Faktor yang memiliki persentase terbesar dari faktor Six Big Losses pada mesin bandsaw adalah reduce speed losses dengan nilai sebesar 12, 7%. yang menyebabkan penurunan efektifitas mesin hal tersebut dikarenakan mesin/peralatan dan manusia belum menerapkan konsep *Total Productive Maintenance* (TPM).

Setelah melakukan *review* dari penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu metode yang sering digunakan untuk mengukur tingkat kinerja dari mesin dan tingkat produktivitas dari suatu mesin adalah metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Dengan menggunakan metode tersebut penelitian ini cocok dilakukan pada *batching plant* yang ada di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix unit Yogyakarta bisa mengetahui seberapa besar nilai OEE yang ada dalam mesin *Batching plant* dan bisa digunakan untuk bahan evaluasi jika mesin yang ada masih belum mencapai standar internasional dan bagian mana yang perlu dilakukannya *improvement.*

Tabel 2.1 *State of the art*

| **No** | **Penulis** | **Judul** | **Metode** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | OEE | Six Big Losses | TPM |
| 1 | Wahid et al. n.d | Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Proses produksi | √ | | √ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | botol (PT XY Pandaan pasuruan) | | |
| 2 | Tammya & Herwanto, 2021 | Analisis Efektivitas Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Kuningan, Jawa Barat | √ | |
| 3 | Chikwendu et al., 2020 | *The Optimization Of Overall Equipment Effectiveness Factors In A Pharmaceutical Company* | √ | |
| 4 | Lakho et al.n.d | *Implementation of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Maintenance Management* | √ | |
| 5 | Ditazha & Iftadi, n.d | *Analisis Efektivitas Continuous Casting Machine 3 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness pada PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk* | √ | √ |
| 6 | Ariyah Jurusan Teknik Industri et al., 2022 | Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa) | √ | |
| 7 | Singh et al, 2020 | *Justification of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Indian Sugar mill industry for attaining core excellence* | √ | |
| 8 | Annamalai & Suresh, 2019 | *Implementation of Total Productive Maintenance for Overall Equipment Effectiveness Improvement in Machine Shop* | √ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Hernadewita et al., 2019 | Overall Equipment Effectiveness Analyze for Performances of CNC Milling Machine Operations | √ | |
| 10 | Muthalib et al, 2020 | Overall Equipment Effectiveness (OEE) analysis and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) on Packer Machines for minimizing the Six Big Losses-A cement industry case. | √ | |
| 11 | Setiawan et al (2022) | Overall Equipment Effectiveness (OEE) Analysis: A Case Study in The PVC Compound Industry. | √ | √ |
| 12 | Saputro et al (2021) | Performance Measurement Analysis of Injection Molding Machine JSW J450AD Using Methods Overall Effectiveness (OEE) And Failure Mode Effect Analysis (FMEA) In The Plastics Industry | √ | |
| 13 | Panagiotis Tsarouhas (2019) | Improving operation of the croissant production line through overall equipment effectiveness (OEE) A case study | √ | |
| 14 | Verschuur et al (2021) | Global economic impacts of COVID-19 lockdown measures stand out in high-frequency shipping data | √ | |
| 15 | Ahdiyat et al (2022) | Bandsaw Machine Performance Analysis Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses Methods at PT Quartindo Sejati Furnitama | √ | |

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance adalah suatu kegiatan pemeliharaan yang bersifat preventif dimana dilakukan oleh semua pegawai yang ada di setiap divisi dari suatu Perusahaan mulai dari divisi *maintenance, operation, facilities, design engineering, project engineering, construction engineering, inventory* dan lain lain, menurut buku *Total Productive Maintenance* (Wireman, 2004) ada beberapa *goals* dari Total Productive Maintenance

1. *Improving Equipment Effectiveness*
2. *Improving maintenance efficiency and effectiveness*
3. *Early equipment management and maintenance prevention*
4. *Training to improve the skills of all people involved*
5. *Involving operators( occupants) in routine maintenance*

TPM juga salah satu inovasi terhadap suatu *maintenance* dengan mengoptimalkan keefektifan mesin meminimalisir *breakdown*, dan perawatan berkala secara mandiri yang dilakukan oleh operator. Dengan tujuan utama dari TPM adalah *zero breakdown* dan *zero defect*. Jika semisal mesin mengalami *breakdown* maka akan berpengaruh ke keseluruhan proses produksi. Dalam *Total Productive Maintenance* menurut buku (Iverson & Dervan, n.d.) ada 8 pilar yang merupakan teknik untuk meningkatkan keandalan mesin dan alat dalam proses produksi perusahaan yaitu :

1. *Autonomous Maintenance*

   Memberikan tugas kepada operator untuk bertanggung jawab dan jika operator terlatih dalam mengatasi masalah bisa memberikan kesempatan untuk meningkatkan skil dari setiap operator jika sudah sering melakukan tugas dengan baik.

2. *Health and Safety*

   Tujuan utamanya adalah untuk *zero accident*, karena keselamatan dan keamanan operator harus menjadi perhatian terlebih, dengan adanya *risk assessment, hazard maps* dan konsep *safety* dengan K3 akan memberikan kepercayaan diri kepada operator dalam menyelesaikan pekerjaan dalam melakukan proses produksi.

3. *Education and Training*

   Dengan adanya pelatihan dan pendidikan operator akan menjadi terlatih dalam melakukan pekerjaan, meminimalisir *Human error,* dan menjadi faktor peningkat produktivitas pekerjaan.

4. *Early Equipment Management*

   Berdasarkan data riwayat terkait *maintenance,* dan *repairing* sebelumnya untuk memastikan kinerja mesin optimal tanpa adanya hambatan yang bisa menyebabkan *waste.*

5. *Planned Maintenance*

   Dengan tujuan *zero breakdown* dengan melakukan penjadwalan dalam perawatan berdasarkan kerusakan yang pernah terjadi.

6. *Quality Maintenance*

   Perlu adanya perawatan kualitas untuk mencegah dan mengetahui kesalahan akan proses produksi berlangsung, dengan menyelidiki apakah modifikasi atau peningkatan mungkin diterapkan untuk meningkatkan hasil.

7. *Focused Improvement*

   Perbaikan terfokus dilakukan dengan membuat suatu tim dalam melakukan identifikasi dan memberikan perbaikan serta solusi berdasarkan masalah yang dialami dan mengevaluasi apakah *improvement* memberikan dampak baik bagi perusahaan.

8. *TPM in Administration*

   Konsep ini dapat diadaptasi untuk meningkatkan kinerja di berbagai area administrative, Integerasi TPM dalam kegiatan non produksi, seperti *finance department,* SDM, *procurement* dan lain lain.

### 2.2.2 *Six big Losses*

Dalam perhitungan *six big losses* dihitung untuk mengetahui nilai efektivitas dari keseluruhan proses produksi dan digunakan untuk menghitung nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) ada enam kerugian yang ada dan digolongkan menjadi 3 macam yaitu menurut Nakajima dalam (Sayuti et al., 2019) :

**1. *Downtime losses***

Merupakan suatu kerugian waktu yang disebabkan karena mesin tidak bisa melakukan proses produksi dan berhenti dikarenakan ada masalah secara tiba- tiba tanpa rencana dan adanya *Breakdown failures* dan *equipment failures* atau kesalahan yang disebabkan karena perlu adanya perbaikan dan penggantian suku cadang dan menyebabkan kerugian waktu. Selain itu adanya *setup* dan *adjustment* terjadi ketika produk yang dihasilkan dalam proses produksi perlu adanya pengaturan ulang atau *adjustment* untuk penyesuaian produk baru.

**2. *Speed Losses***

Kecepatan memproduksi suatu produk sudah ditetapkan oleh perusahaan namun yang dihasilkan tidak sesuai dengan kecepatan acuan perusahaan, *speed losses* terjadi dalam 2 bentuk yaitu *Idling minor Stoppage* dimana ketika mesin macet dan *idle* dan dianggap sebagai kerusakan yang perlu diramalkan *Reduced Speed Losses* ketika mesin berjalan namun tidak sesuai dengan kecepatan dalam arti lain tidak sesuai dengan kecepatan minimum dari perusahaan. Dua hal ini menjadi penyebab terjadinya *speed losses* dan perlu diperhatikan untuk perusahaan dalam melakukan proses produksi menurut Nakajima dalam (Sayuti et al., 2019)

**3. *Defect Losses***

Perusahaan mempunyai standar untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan kemauan customer bagi perusahaan yang *made by order* dan sesuai standar yang ditetapkan untuk perusahaan yang *made for stock*. Ada dua hal dalam *defect losses* yaitu *rework and quality losses* yaitu Jika luaran perusahaan tidak sesuai dengan spesifikasi dan standar makan itu menjadi barang *defect* dan bisa menyebabkan pengerjaan ulang (*rework*) yang tentu menambah biaya untuk tenaga kerja dan lain- lain untuk *yield losses* merupakan kerugian baik dari bahan baku yang terbuang akibat proses produksi yang tidak sesuai. Besarnya kerugian dapat dihitung dengan melihat rasio perbandingan produk yang sesuai dengan total produksi.

Dalam perhitungan *six big losses* dihitung untuk mengetahui nilai efektivitas dari keseluruhan proses produksi dan digunakan untuk menghitung nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) ada enam kerugian yang ada dan digolongkan menjadi 3 macam yaitu :

**1. *Downtime losses***

a. *Breakdown Losses/Equipment Failures*

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Breakdown Losses/Equipment Failures* :

$$Breakdown = \frac{Total\ Breakdown}{Loading\ Time}\ x\ 100\%\ (2.1)$$

b. *Setup and Adjustment*

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung waktu *Setup and Adjustment* :

$$Setup\ and\ adjustment\ = \frac{Total\ Setup\ adjustment\ Time}{Loading\ Time}\ x\ 100\%\ (2.2)$$

**2. *Speed Losses***

a. *Idling minor Stoppage*

Berikut merupakan rumus untuk mengetahui persentase dari *idling minor stoppage* untuk menentukan kerugian akibat mesin berhenti berproduksi atau menganggur .

$$Idling\ minor\ stoppage\ = \frac{Non\ Productive\ time}{Loading\ time}\ x\ 100\%\ (2.3)$$

$$Non\ productive\ time\ = Operating\ Time - Actual\ Production\ time\ (2.4)$$

$$Actual\ Production\ Time\ = \frac{Jumlah\ Produksi\ per\ bulan}{Produksi\ produk\ Ideal}\ x\ 100\%\ (2.5)$$

b. *Reduced Speed Losses*

Berikut merupakan rumus untuk menentukan *reduced speed losses* dimana terjadinya kerugian karena kecepatan produksi lebih kecil dari yang sudah ditentukan perusahaan.

$$Reduced\ speed\ losses = \frac{Operation\ Time - (\ ideal\ cycle\ time\ x\ Prod.amount}{Loading\ Time}\ x\ 100\%\ (2.6)$$

**3. *Defect Losses***

a. *Process Defect*

*Process defect* merupakan *defect* yang akan olah kembali dengan istilah *rework* dan jika tidak bisa diolah kembali makan akan menjadi *scrap*.

$$Reject\ losses\ = \frac{Ideal\ cycle\ time\ x\ total\ defect\ product}{Loading\ Time}\ x\ 100\%\ (2.7)$$

b. *Reduced Yield Losses*

Berikut merupakan rumus untuk menentukan *yield losses/ scrap losses*

$$rework\ losses\ = \frac{Ideal\ cycle\ \ Time\ x\ rework}{Loading\ Time}\ x\ 100\%\ (2.8)$$

### *2.2.3* Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur nilai efektivitas dari penggunaan alat atau mesin. Dengan menggunakan indikator *availability, performance,* dan *quality* yang ditampilkan dalam bentuk persentase. OEE juga digunakan sebagai metric dalam *Total Productive Maintenance*. Hubungan dari ketiga elemen tersebut dirumuskan dibawah ini :

$$OEE\ = Availability\ x\ Performance\ x\ Quality\ (2.9)$$

Langkah awal dalam melakukan penghitungan adalah dengan mencari nilai – nilai dari ketiga faktor dengan rumus sebagai berikut :

1. *Availability*

Merupakan perbandingan rasio dari waktu operasi aktual dengan *loading time*. Didapatnya *loading time* dengan mengurangi waktu yang ditentukan dalam satu hari kerja dengan *planned downtime* . Berikut merupakan rumus untuk menentukan *loading time* (Tammya & Herwanto, 2021) :

$$loading\ time = operating\ time - planned\ downtime\ (2.10)$$

Penghitungan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesiapan alat yang akan digunakan setiap hari untuk melakukan proses produksi. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mencari nilai *availability* :

$$Availability = \frac{Operating\ time\ (hrs)}{Loading\ Time\ \ (hrs)} x\ 100\%\ (2.11)$$

dengan :

*Loading time* : Waktu yang sudah ditetapkan perusahaan dalam waktu kerja mesin

*Downtime* : Waktu yang terbuang akibat kerusakan pada mesin

2. *Performance Efficiency*

Adalah perhitungan yang menunjukkan kemampuan dari instrumen yang menghasilkan barang atau berjalan sesuai dengan standar. Dengan rumus sebagai berikut untuk mengetahui nilai *performance efficiency* :

$$Performance\ Efficiency = \frac{Ideal\ cycle\ time\ x\ Total\ Produksi}{Operating\ time}\ x\ 100\ \%(2.12)$$

dengan :

*Ideal cycle time* : Waktu siklus ideal

*Total output* : Total produk yang dihasilkan

*Operating time* : Waktu alat saat beroperasi

Berikut merupakan rumus untuk menentukan persentase jam kerja yang digunakan untuk menghitung *cycle time* dan *ideal cycle time* menurut (Ariyah Jurusan Teknik Industri et al., 2022) :

$$\%\ jam\ kerja = \frac{Total\ Downtime}{Available\ time}\ x\ 100\%\ (2.13)$$

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung *cycle time* :

$$cycle\ time = \frac{Loading\ Time}{total\ Produksi}\ (2.14)$$

Untuk mentukan *ideal cycle time* rumus yang digunakan adalah sebagai berikut

$$Ideal\ cycle\ time = cycle\ time\ x\ \%\ jam\ kerja\ \ (2.15)$$

3. *Quality Rate*

Adalah penghitungan yang dilakukan untuk menguji kesesuaian produk yang dihasilkan dari perusahaan dan sesuai standar perusahaan berikut merupakan rumus untuk mengetahui nilai dari *quality rate* :

$$Quality\ rate = \frac{Total\ output - rework}{Total\ Output}\ x\ 100\ \%\ (2.13)$$

Menurut (Nakajima,1998) dalam (Hartono et al., 2020) nilai yang ideal dari OEE dan menjadi patokan internasional yaitu sebesar 85% , dengan nilai *Availability rate* diatas 90%, nilai *performance efficiency* diatas 95%, dan nilai *Quality Rate* diatas 99%.

### 2.1.1 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah bentuk grafik dalam menunjukkan suatu permasalahan berdasarkan banyak kejadian yang terjadi dengan mengetahui nilai persentase pengaruh dan persentase kumulatif yang memperlihatkan pokok inti masalah yang perlu adanya *improvement* (Heizer, 2011)

### 2.1.2 Diagram *Fishbone*

Diagram yang sering disebut diagram sebab akibat menurut (Nasution, 2005) merupakan diagram yang digunakan untuk mengetahui sebab akibat dan mengetahui akar penyebab masalah dengan berbagai faktor, salah satunya yang biasa digunakan adalah 5M yaitu (*Man, Machine, Method, Material,*dan *Measure* ).

# BAB III
# METODE PENELITIAN

## 3.1 Objek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah mesin *batching plant* di PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA yang terletak di jalan *Ring road* selatan tepatnya pada kecamatan Banguntapan Jalan Nasional 3 Mutihan, Bantul, Yogyakarta mengetahui nilai OEE ( *Overall Equipment Effectiveness*) sebagai bahan evaluasi dari kinerja mesin *Batching plant* di perusahaan

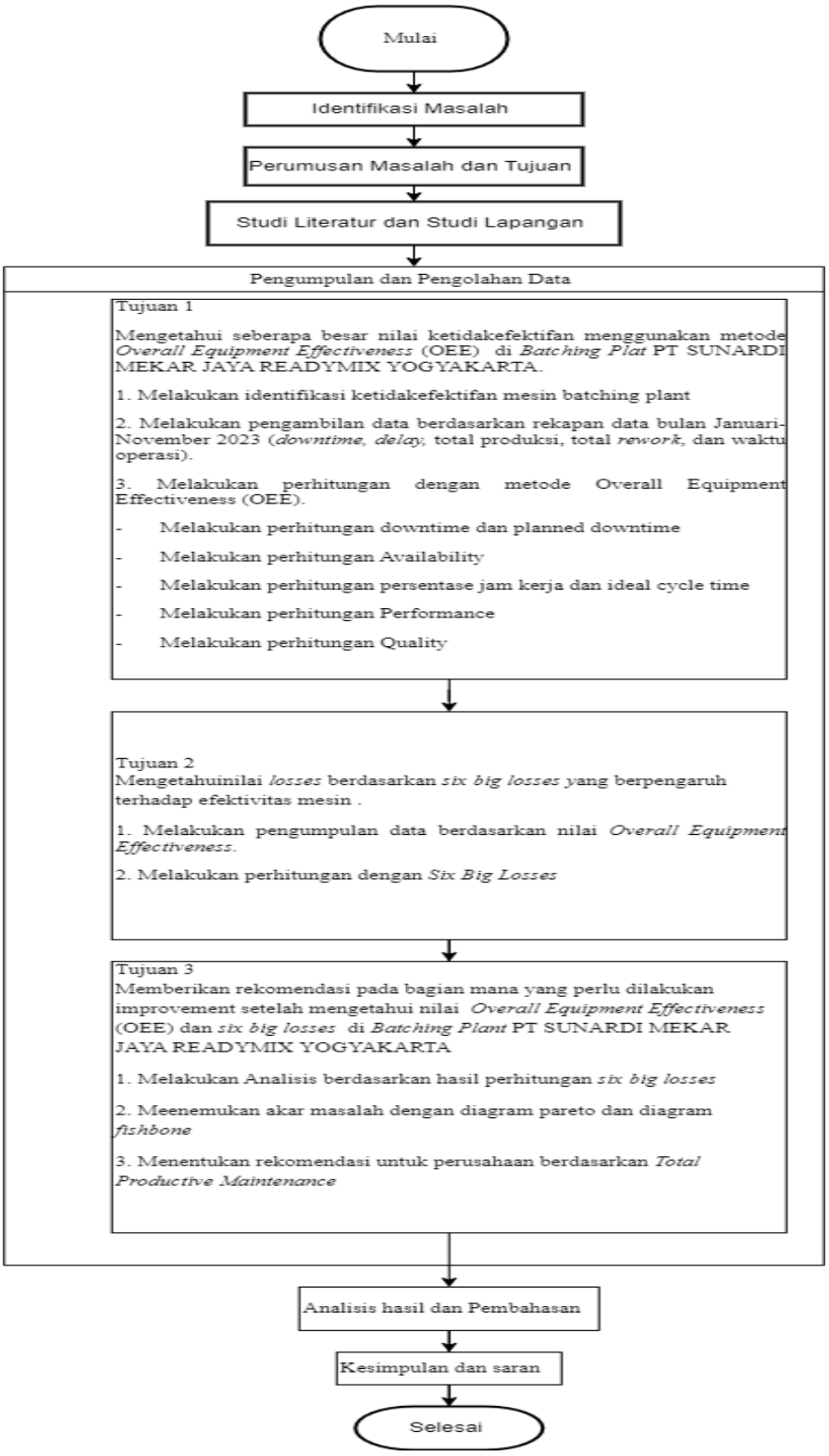
## 3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah Subjek dari penelitian ini adalah semua yang terlibat dalam lini produksi di di PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA.

## 3.3 Sumber Data

Objek dari penelitian ini adalah semua mengetahui nilai OEE ( *Overall Equipment Effectiveness*) sebagai bahan evaluasi dari kinerja mesin *Batching plant* di PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA.

## 3.4 Diagram Alir Penelitian




Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan dari alur penelitian di atas :

1. Mulai
2. Identifikasi Masalah

   Pada tahap ini tahapan dimana proses mengidentifikasi masalah yang akan diangkat dengan melakukan observasi langsung di PT SUNARDI MEKAR JAYA READYMIX YOGYAKARTA dan menghasilkan topik dari penelitian ini.
3. Perumusan Masalah dan Tujuan

   Pada bagian ini, setelah mengidentifikasi dan menghasilkan topik yang ingin diteliti kemudian menentukan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini. Rumusan masalah yang peneliti angkat yaitu ingin mengetahui seberapa besar nilai yang didapat setelah melakukan penghitungan dengan metode OEE dan mencari cara mengatasi ketidakefektifan nilai yang dihasilkan berdasarkan penghitungan, dan bertujuan untuk memberikan data aktual berdasarkan nilai penghitungan OEE dan memberikan rekomendasi usulan dan perbaikan bagi perusahaan jika nilai tidak sesuai dengan standar.
4. Studi literatur dan studi lapangan

   Di tahap ini dilakukan dengan tujuan mencari referensi yang digunakan sebagai acuan peneliti dalam melakukan penelitian berdasarkan masalah yang diteliti. Berbagai macam sumber yang digunakan peneliti mulai dari buku, jurnal, artikel, serta berbagai macam sumber yang digunakan dan memuat informasi terkait.
5. Pengumpulan Data

   Pada tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer yang bersumber langsung dengan wawancara, observasi dengan masalah terkait, untuk data sekunder merupakan data berupa *waktu produksi, planned downtime downtime idle time, standard time* dan lain lain sesuai dengan kebutuhan untuk penghitungan data diproses selanjutnya.
6. Pengolahan Data

   Pada tahapan ini data yang sudah didapatkan diolah dengan bantuan aplikasi yang berhubungan dengan pengolahan data, kemudian dilakukan penghitungan dengan rumus OEE dan dengan menggunakan *six big losses* untuk mengetahui dimana letak masalah utama yang perlu dilakukan perbaikan.
7. Analisis Hasil

Setelah didapat nilai dari penghitungan dari rumus OEE bias diketahui seberapa besar nilai OEE dan apa yang diperlukan perusahaan jika nilai kurang dari standar dan mempertahankan jika nilai sudah sesuai dengan standar. Dengan *Six Big Losses* bisa diketahui dimana letak masalah yang perlu diperbaiki berdasarkan kerugian waktu, performa dan kualitas.

8. Kesimpulan dan Rekomendasi

   Setelah semua tahapan dilakukan dapat diambil kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan memberikan beberapa rekomendasi terkait nilai OEE jika di bawah standar dan mempertahankan jika nilai OEE sudah sesuai dengan standar serta perbaikan yang utama berdasarkan *six big losses* .
9. Penelitian selesai.

## 3.5 Data Penelitian

Data penelitian merupakan suatu perkumpulan yang digunakan untuk

### 3.5.1 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini:

1. Observasi

Observasi yang dilakukan dengan mengamati dan menganalisis secara langsung pada *batching plant* .

2. Wawancara

Dilakukan dengan menanyakan secara langsung kepada karyawan di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Unit Yogyakarta untuk mendapatkan informasi dan data yang diperlukan mulai dari profil perusahaan, efektifitas mesin, waktu produksi ,dan informasi lainnya.

3. Studi Literatur

Data yang didapat dari referensi jurnal, penelitian terdahulu yang berkaitan, dan buku serta website yang berkaitan dengan topik yang diteliti.

### 3.5.2 Sumber Data

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder, berikut ini merupakan dua jenis data tersebut :

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang secara langsung didapatkan dari lokasi penelitian berupa data hasil wawancara dan observasi langsung ke lapangan, data yang didapat pada penelitian ini adalah data rata-rata waktu mesin beroperasi, waktu berhenti yang sudah ditentukan Perusahaan.

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah data yang tidak secara langsung didapatkan dari tempat yang diteliti melainkan didapatkan melalui perantara seperti jurnal, buku, website yang berkaitan dengan OEE. Data yang didapatkan yaitu data terkait waktu *breakdown, total produksi, reject* dan *planned downtime* yang ada pada mesin *batching plant*.

# BAB IV
# PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

## 4.1 Pengumpulan Data

### 4.1.1 Profil perusahaan

PT Sunardi Mekar Jaya Readymix merupakan salah satu perusahan yang bergerak dibidang *supplier* material *ready mix* atau beton cair untuk kebutuhan pembangunan dan segala bentuk proses konstruksi yang mempunyai pengalaman lebih dari 20 tahun dalam menjalankan proses produksi .

### 4.1.2 Lokasi Perusahaan

Perusahaan ini berada di jalan *Ring road* selatan tepatnya pada kecamatan banguntapan jalan Nasional 3 Mutihan,  Bantul, Yogyakarta berikut merupakan lokasi berdasarkan *google maps*:




Gambar  4.1 Lokasi Perusahaan

### 4.1.3 Proyek yang Sudah Dilaksanakan

Dengan berbagai pengalaman yang sudah cukup PT Sunardi Mekar Jaya Readymix dipercaya untuk menjadi mitra untuk proyek terkemuka di area Yogyakarta dan sekitarnya. Berikut merupakan contoh dari proyek yang pernah ditangani oleh PT Sunardi Mekar Jaya Readymix .

1. Proyek Gedung kampus UMY




Gambar 4.2 Proyek Gedung Kampus UMY

2. Proyek RS Dr Sardjito




Gambar 4.3 Proyek Pembangunan Gedung RS Sardjito

3 Hotel Queen Parangtritis



Gambar 4.4 Proyek Pembangunan Gedung hotel *Queen* di Parangtritis

4. Proyek Rumah Sakit Sedayu




Gambar 4.5Proyek Pembangunan Rumah Sakit Sedayu

5. Proyek Poltekkes kemenkes kampus Teknologi Laboratorium Medis



Gambar 4.6 Proyek Pembangunan Gedung Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

### 4.1.4 Data Jumlah Produksi

Data berikut merupakan data total produksi beton atau *ready mix* yang ada di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Unit Yogyakarta selama bulan januari-november 2023 dalam satuan $m^3$.

Tabel 4.1 Data Total Produksi Bulan Januari-November 2023

| Bulan | Total Produksi (m3) |
|---|---|
| **Januari** | **1474,5** |
| **Februari** | **1519,5** |
| **Maret** | **1961** |
| **April** | **2670,5** |
| **Mei** | **1892** |
| **Juni** | **2605** |
| **Juli** | **3358** |
| **Agustus** | **2447,5** |

| | |
|---|---|
| **September** | **2996,5** |
| **Oktober** | **3031** |
| **November** | **2566** |

### 4.1.5 Data *Defect/ Rework*

Data *defect* atau *rework* yang ada di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Unit Yogyakarta selama bulan januari-november 2023 dalam satuan $m^3$.

Tabel 4.2 Data *Defect/Rework*

| **Bulan** | ***Reject/defect* (m3)** |
|---|---|
| **Januari** | 13 |
| **Februari** | 10 |
| **Maret** | 68 |
| **April** | 74,5 |
| **Mei** | 11,5 |
| **Juni** | 54 |
| **Juli** | 83 |
| **Agustus** | 34 |
| **September** | 76,5 |
| **Oktober** | 66,5 |
| **November** | 74,5 |

### 4.1.6 Data *Available Time*

Data *Available Time* merupakan data jam kerja yang ada dengan waktu jam kerja 15 jam perhari adanya perbedaan waktu. *Available time* diperoleh dengan mengalikan jam kerja perhari dengan hari kerja perbulan di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Unit Yogyakarta selama bulan Januari-November 2023 dalam satuan menit(Ariyah Jurusan Teknik Industri et al., 2022).

$$Available\ time = Jumlah\ jam\ kerja\ per\ hari\ x\ hari\ kerja\ perbulan\ x\ 60\ menit$$

Berikut merupakan perhitungan *available time* pada bulan Januari :

$$Available\ time\ Januari = 15\ jam\ \ x\ 26\ hari\ \ x\ 60\ menit = \ 23400 \text{ menit}$$

Tabel 4.3 Data *Available Time*

| Bulan | Jam Kerja tersedia (menit) |
|---|---|
| **Januari** | 23400 |
| **Februari** | 22500 |
| **Maret** | 23400 |
| **April** | 19800 |
| **Mei** | 22500 |
| **Juni** | 21600 |
| **Juli** | 22500 |
| **Agustus** | 23400 |
| **September** | 22500 |
| **Oktober** | 22500 |
| **November** | 23400 |

### 4.1.7 Data Keseluruhan *Downtime* dan *Breakdown*

Data berikut merupakan data keseluruhan yang terjadi di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Unit Yogyakarta dalam satuan menit. Data *Planned Downtime* merupakan waktu yang telah dijadwalkan dalam proses produksi problem 1-5 didefinisikan sebagai berikut :

1. Problem 1 merupakan proses perbaikan dan perawatan .
2. Problem 2 merupakan proses *Grace* atau pelumasan.
3. Problem 3 merupakan proses penambahan oli .
4. Problem 4 merupakan pengelasan.

Data breakdown time merupakan data dimana mesin berhenti beroperasi untuk beberapa waktu. Berikut merupakan data keseluruhan *downtime* dan *breakdown* dari bulan Januari- November

Tabel 4.4 Data *Downtime* dan *Breakdown Time*

| **Bulan** | **Jam Kerja tersedia ( menit)** | **Data Delay Mesin** | | | | | **Total *Planned Downtime* (Menit )** | ***Breakdown Time* (menit)** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Planned Downtime* (menit) | | | | | | | | |
| | | Problem 1 | Problem 2 | Problem 3 | Problem 4 | | | *Machine Break* (menit) | Lain-Lain (menit) | Total Breakdown (menit) |
| **Januari** | 23400 | 80 | 90 | 100 | 160 | | 430 | 1440 | 120 | 1560 |
| **Februari** | 22500 | 50 | 210 | 80 | 160 | | 500 | 90 | 330 | 420 |
| **Maret** | 23400 | 30 | 150 | 80 | 40 | | 300 | 120 | 495 | 615 |
| **April** | 19800 | 120 | 90 | 130 | 40 | | 380 | 240 | 735 | 975 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mei** | 22500 | 160 | 150 | 130 | 0 | | 440 | 180 | 660 | 840 |
| **Juni** | 21600 | 70 | 180 | 160 | 40 | | 450 | 0 | 585 | 585 |
| **Juli** | 22500 | 170 | 150 | 200 | 0 | | 520 | 0 | 840 | 840 |
| **Agustus** | 23400 | 60 | 180 | 630 | 400 | | 1270 | 120 | 270 | 390 |
| **September** | 22500 | 90 | 240 | 190 | 120 | | 640 | 0 | 315 | 315 |
| **Oktober** | 22500 | 170 | 210 | 240 | 40 | | 660 | 0 | 670 | 670 |
| **November** | 23400 | 120 | 90 | 200 | 0 | | 410 | 0 | 690 | 690 |

## 4.2 Pengolahan Data *Overall Equipment Effectiveness*

Berikut merupakan pengolahan data yang dilakukan dengan mengetahui berbagai factor mulai dari *Availability*,*Performance*, dan *Rate Of Quality* untuk mengetahui seberapa besar nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta.

### 4.2.1 Perhitungan *Loading Time*

*Loading time* merupakan perhitungan dari *available time* perusahaan dikurangi dengan *planned downtime.* Berikut merupakan hasil perhitungan dengan data yang didapat pada bulan Januari- November 2023 di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta dengan rumus (2.10) :

$$loading\ time = Available\ Time\ - planned\ downtime$$

Berikut merupakan contoh perhitungan pada bulan Januari :

$$loading\ time = 23400 - \ 430 = \ 22970 \text{ menit}$$

Tabel 4.5 Perhitungan *Loading Time*

| **Bulan** | ***Available time* (menit)** | ***Planned Downtime* (menit)** | ***Loading Time* (menit)** |
|---|---|---|---|
| **Januari** | 23400 | 430 | 22970 |
| **Februari** | 22500 | 500 | 22000 |
| **Maret** | 23400 | 300 | 23100 |
| **April** | 19800 | 380 | 19420 |
| **Mei** | 22500 | 440 | 22060 |
| **Juni** | 21600 | 450 | 21150 |
| **Juli** | 22500 | 520 | 21980 |
| **Agustus** | 23400 | 1270 | 22130 |
| **September** | 22500 | 640 | 21860 |
| **Oktober** | 22500 | 660 | 21840 |
| **November** | 23400 | 410 | 22990 |

### 4.2.2 Perhitungan *Downtime*

*Downtime* adalah waktu dimana mesin tidak beroperasi dan tidak bisa melakukan proses produksi dengan rumus :

$$Downtime = Planned\ downtime + breakdown\ time$$

Tabel 4.6 Data *Downtime* bulan Januari- November 2023.

| **Bulan** | ***Planned Downtime* (menit)** | ***Breakdown Time* (menit)** | ***Total Downtime* (menit)** |
|---|---|---|---|
| **Januari** | 430 | 1560 | 1990 |
| **Februari** | 500 | 420 | 920 |
| **Maret** | 300 | 615 | 915 |
| **April** | 380 | 975 | 1355 |
| **Mei** | 440 | 840 | 1280 |
| **Juni** | 450 | 585 | 1035 |
| **Juli** | 520 | 840 | 1360 |
| **Agustus** | 1270 | 390 | 1660 |
| **September** | 640 | 315 | 955 |
| **Oktober** | 660 | 670 | 1330 |
| **November** | 410 | 690 | 1100 |

### 4.2.3 Perhitungan *Availability*

Nilai availability bergantung pada kesiapan dalam melakukan proses produksi dengan adanya *downtime* berpengaruh terhadap prosesnya, hal tersebut bisa dipengaruhi oleh *change over, set up,* dan *change part* .

Berikut merupakan contoh perhitungan *Availability* dengan rumus sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operating\ time\ (menit)}{Loading\ Time\ \ (menit\ )} x\ 100\%$$

Berikut merupakan contoh perhitungan *availability* pada bulan Januari

$$Availability = \frac{20980\ (menit)}{22970\ \ (menit\ )} x\ 100\%$$

$$=0{,}9133$$

Kemudian, berikut merupakan hasil perhitungan *Availability* di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Unit Yogyakarta dari bulan Januari- November 2023.

Tabel 4.7 Perhitungan Availability bulan Januari-November 2023

| Bulan | *Loading time* (menit) | *Total downtime* (menit) | *Operation Time* (menit) | *Availability Ratio* |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 22970 | 1990 | 20980 | 91,34% |
| **Februari** | 22000 | 920 | 21080 | 95,82% |
| **Maret** | 23100 | 915 | 22185 | 96,04% |
| **April** | 19420 | 1355 | 18065 | 93,02% |
| **Mei** | 22060 | 1280 | 20780 | 94,20% |
| **Juni** | 21150 | 1035 | 20115 | 95,11% |
| **Juli** | 21980 | 1360 | 20620 | 93,81% |
| **Agustus** | 22130 | 1660 | 20470 | 92,50% |
| **September** | 21860 | 955 | 20905 | 95,63% |
| **Oktober** | 21840 | 1330 | 20510 | 93,91% |
| **November** | 22990 | 1100 | 21890 | 95,22% |
| **Rata-rata** | 21955 | 1264 | 20691 | 94,24% |

### 4.2.4 Perhitungan *Performance*

Performance dihitung untuk mengetahui seberapa kemampuan dari instrumen yang menghasilkan barang atau berjalan sesuai dengan standar, sebelum melakukan perhitungan perlu diketahui nilai *ideal cycle time* .

### 4.2.5 Menghitung *Ideal Cycle Time* dan Persentase Jam Kerja

Persentase jam kerja dihitung dengan mengalikan persentase jam kerja dengan waktu siklus kemudian didapat hasil *ideal cycle time* di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta pada bulan Januari- November 2023 sebagai berikut:

Berikut merupakan contoh perhitungan persentase jam kerja untuk bulan Januari :

$$\%\ jam\ kerja = \frac{Total\ Downtime}{Available\ time}\ x\ 100\%$$

$$\%\ jam\ kerja = \frac{1990}{20980} x\ 100\% =\ 90{,}51\%$$

$$cycle\ time = \frac{Loading\ Time}{total\ Produksi}$$

$$cycle\ time = \frac{22970}{1474{,}5} = 15{,}58\ menit\ per\ m3$$

$$Ideal\ cycle\ time = cycle\ time\ x\ \%\ jam\ kerja$$

$$Ideal\ cycle\ time = \ 15{,}58\ x\ 90{,}51\% = 14{,}10\ \text{menit per m3}$$

Berikut merupakan hasil perhitungan untuk *ideal cycle time* dan persentase jam kerja pada bulan Januari – November 2023 :

Tabel 4.8 Perhitungan *Ideal Cycle Time* dan Persentase jam kerja .

| Bulan | Total Produksi (m3) | Waktu siklus (menit/m3) | % Jam Kerja | *Ideal cycle time* (menit/m3) |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 1474,5 | 15,58 | 90,51% | 14,10 |
| **Februari** | 1519,5 | 14,48 | 95,64% | 13,85 |
| **Maret** | 1961 | 11,78 | 95,88% | 11,29 |
| **April** | 2670,5 | 7,27 | 92,50% | 6,73 |
| **Mei** | 1892 | 11,66 | 93,84% | 10,94 |
| **Juni** | 2605 | 8,12 | 94,85% | 7,70 |
| **Juli** | 3358 | 6,55 | 93,40% | 6,11 |
| **Agustus** | 2447,5 | 9,04 | 91,89% | 8,31 |
| **September** | 2996,5 | 7,30 | 95,43% | 6,96 |
| **Oktober** | 3031 | 7,21 | 93,52% | 6,74 |
| **November** | 2566 | 8,96 | 94,97% | 8,51 |

Perhitungan pada indicator *performance efficiency* dihitung dengan rumus sebagai berikut untuk mengetahui apakah mesin berjalan sesuai dengan standar :

$$Performance\ Efficiency = \frac{Ideal\ cycle\ time\ x\ Total\ Produksi}{Operating\ time}\ x\ 100\ \%$$

Contoh perhitungan untuk bulan Januari:

$$Performance\ Efficiency = \frac{14.10\ x\ 1474{,}5}{20980}\ x\ 100\ \%$$

$$Performance\ Efficiency = 99{,}10\%$$

Maka didapat hasil untuk *Performance efficiency* di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta pada bulan Januari- November 2023 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Tabel Perhitungan *Performance Efficiency* bulan Januari- November 2023

| Bulan | Total Produksi (menit) | *Ideal Cycle time* (menit) | *Operation Time* (menit) | *Performance Efficiency* |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 1474,5 | 14,10 | 20980 | 99,10% |
| **Februari** | 1519,5 | 13,85 | 21080 | 99,81% |
| **Maret** | 1961 | 11,29 | 22185 | 99,83% |
| **April** | 2670,5 | 6,73 | 18065 | 99,44% |
| **Mei** | 1892 | 10,94 | 20780 | 99,62% |
| **Juni** | 2605 | 7,70 | 20115 | 99,74% |
| **Juli** | 3358 | 6,11 | 20620 | 99,56% |
| **Agustus** | 2447,5 | 8,31 | 20470 | 99,34% |
| **September** | 2996,5 | 6,96 | 20905 | 99,79% |
| **Oktober** | 3031 | 6,74 | 20510 | 99,58% |
| **November** | 2566 | 8,51 | 21890 | 99,75% |

### 4.2.5 Perhitungan *Quality*

*Rate of quality* merupakan indikator untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar perusahaan dengan mengetahui data total produksi dan data *defect/ reject,* dalam kasus kali ini table berikut merupakan hasil perhitungan pada bulan Januari- November di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix unit Yogyakarta, dalam hal ini juga hasil *defect* yang ada masih bisa diperbaiki atau adanya *rework* sesuai dengan permintaan customer. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Quality* sebagai berikut :

$$Quality\ rate = \frac{Total\ output - Output\ defect}{Total\ Output}\ x\ 100\ \%$$

Berikut contoh perhitungan untuk bulan Januari:

$$Quality = \frac{1474{,}5 - 13}{1474{,}5}\ x\ 100\ \%$$

$$Quality\ = 99.12\ \%$$

Tabel 4.10 Tabel Perhitungan *Quality* bulan Januari- November 2023

| Bulan | Total *output* (m3) | *Reject/defect* (m3) | *Quality* |
|---|---|---|---|
| **Januari** | 1474,5 | 13 | 99,12% |
| **Februari** | 1519,5 | 10 | 99,34% |
| **Maret** | 1961 | 68 | 96,53% |
| **April** | 2670,5 | 74,5 | 97,21% |
| **Mei** | 1892 | 11,5 | 99,39% |
| **Juni** | 2605 | 54 | 97,93% |
| **Juli** | 3358 | 83 | 97,53% |
| **Agustus** | 2447,5 | 34 | 98,61% |
| **September** | 2996,5 | 76,5 | 97,45% |
| **Oktober** | 3031 | 66,5 | 97,81% |
| **November** | 2566 | 74,5 | 97,10% |

### 4.2.6 Perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

Nilai *OEE ( Overall Equipment Effectiveness)* berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$OEE = Availability\ x\ Performance\ x\ Quality$$

Berikut ini contoh perhitungan OEE pada bulan Januari :

$$OEE = 93.34\%\ x\ 99{,}10\% x\ 99{,}12\%$$

$$= 89{,}72\%$$

Maka didapat hasil sebagai berikut yang ada pada PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta di bulan Januari- November 2023 :

Tabel 4.11 Perhitungan OEE bulan Januari- November 2023

| Bulan | *Availability Ratio* | *Performance efficiency* | *Rate Quality* | OEE |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 91,34% | 99,10% | 99,12% | 89,72% |
| **Februari** | 95,82% | 99,81% | 99,34% | 95,01% |
| **Maret** | 96,04% | 99,83% | 96,53% | 92,55% |
| **April** | 93,02% | 99,44% | 97,21% | 89,92% |
| **Mei** | 94,20% | 99,62% | 99,39% | 93,27% |
| **Juni** | 95,11% | 99,74% | 97,93% | 92,89% |
| **Juli** | 93,81% | 99,56% | 97,53% | 91,10% |
| **Agustus** | 92,50% | 99,34% | 98,61% | 90,61% |
| **September** | 95,63% | 99,79% | 97,45% | 93,00% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Oktober** | 93,91% | 99,58% | 97,81% | 91,46% |
| **November** | 95,22% | 99,75% | 97,10% | 92,22% |
| **Rata-Rata** | 94,24% | 99,60% | 98,00% | 91,98% |

### 4.3 Perhitungan *Six Big Losses*

#### 4.3.1 *Downtime loses*

Ada dua hal yang termasuk kedalam *downtime losses* berdasarkan *six big losses*, yaitu *breakdown losses/ Equipment failures* , dan *setup and adjustment losses* berikut untuk perhitungan yang ada di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta periode Januari – November 2023.

#### 4.3.2 *Breakdown Losses/Equipment Failures*

*Breakdown losses/ Equipment failures* Merupakan kerugian yang disebabkan karena mesin tidak bisa beroperasi akibat kerusakan yang dialami dalam bentuk persentase. Berdasarkan data yang didapat *breakdown losses/ equipment failures* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Breakdown = \frac{Breakdown\ Time}{Loading\ Time}\ x\ 100\%$$

Berikut merupakan perhitungan untuk bulan Januari :

$$Breakdown = \frac{1560}{22970}\ x\ 100\% = 6{,}79\%$$

Tabel 4.12 Perhitungan *Breakdown losses* / *equipment failures* bulan Januari-November 2023

| | ***Breakdown loses*** | | |
|---|---|---|---|
| **Bulan** | ***Loading time*** | ***Breakdown Time*** | ***Breakdown losses %*** |
| **Januari** | 22970 | 1560 | 6,79% |
| **Februari** | 22000 | 420 | 1,91% |
| **Maret** | 23100 | 615 | 2,66% |
| **April** | 19420 | 975 | 5,02% |
| **Mei** | 22060 | 840 | 3,81% |
| **Juni** | 21150 | 585 | 2,77% |
| **Juli** | 21980 | 840 | 3,82% |
| **Agustus** | 22130 | 390 | 1,76% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **September** | 21860 | 315 | 1,44% |
| **Oktober** | 21840 | 670 | 3,07% |
| **November** | 22990 | 690 | 3,00% |

### 4.3.3 *Setup and Adjustment Losses*

*Setup and Adjustment Losses* terjadi ketika produk yang dihasilkan dalam proses produksi perlu adanya pengaturan ulang atau *adjustment* untuk penyesuaian produk baru Berikut merupakan perhitungan untuk *Setup and Adjustment losses* dalam bentuk persentase pada bulan januari- November 2023 dengan rumus:

$$Setup\ and\ adjustment\ = \frac{Total\ Setup\ adjustment\ Time}{Loading\ Time}\ x\ 100\%$$

Berikut merupakan perhitungan untuk bulan Januati

$$Setup\ and\ adjustment\ = \frac{85}{22970}\ x\ 100\% =\ 0{,}37\%$$

Didapat hasil sebagai berikut untuk berdasarkan perhitungan di atas untuk bulan Januari-November 2023:

Tabel 4.13 Perhitungan *setup and adjustment losses* pada bulan januari- November 2023

| **Bulan** | ***Loading Time* (menit)** | ***Setup and Adjustment* *Setup dan Adjustment Time* (menit)** | ***Setup And Adjustment Losses* (menit)** |
|---|---|---|---|
| **Januari** | 22970 | 85 | 0,37% |
| **Februari** | 22000 | 60 | 0,27% |
| **Maret** | 23100 | 45 | 0,19% |
| **April** | 19420 | 80 | 0,41% |
| **Mei** | 22060 | 30 | 0,14% |
| **Juni** | 21150 | 30 | 0,14% |
| **Juli** | 21980 | 30 | 0,14% |
| **Agustus** | 22130 | 80 | 0,36% |
| **September** | 21860 | 45 | 0,21% |
| **Oktober** | 21840 | 55 | 0,25% |
| **November** | 22990 | 35 | 0,15% |

### 4.3.4 *Speed Losses*

Kecepatan memproduksi suatu produk sudah ditetapkan oleh perusahaan namun yang dihasilkan tidak sesuai dengan kecepatan acuan perusahaan, *speed losses* terjadi dalam 2

bentuk yaitu *Idling minor Stoppage* dimana ketika mesin macet dan *idle* dan dianggap sebagai kerusakan yang perlu diramalkan *Reduced Speed Losses* ketika mesin berjalan namun tidak sesuai dengan kecepatan dalam arti lain tidak sesuai dengan kecepatan minimum dari perusahaan.

### 4.3.5 *Idling Minor Stoppage*

*Idling minor Stoppage* merupakan *losses* yang terjadi dimana ketika mesin macet dan *idle* dan dianggap sebagai kerusakan yang perlu diramalkan. Berikut ini merupakan perhitungan yang dilakukan di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta:

$$Idling\ minor\ stoppage\ = \frac{Non\ Productive\ time}{Loading\ time}\ x\ 100\%$$

Berikut merupakan contoh perhitungan pada bulan Januari :

$$Actual\ Production\ Time\ = \frac{Jumlah\ Produksi\ per\ bulan}{Produksi\ produk\ Ideal}\ x\ 100\%$$

$$Actual\ Production\ Time\ = \frac{1474{,}5}{2411}\ x\ 100\% = 1.87\%$$

$$Non\ productive\ time\ = Operating\ Time - Actual\ Production\ time$$

$$Non\ productive\ time\ = 20980 - 20550 =\ 430\ \text{menit}$$

$$Idling\ minor\ stoppage\ = \frac{Non\ Productive\ time}{Loading\ time}\ x\ 100\%$$

$$Idling\ minor\ stoppage\ = \frac{430}{22970}\ x\ 100\%$$

Berdasarkan rumus dan contoh perhitungan maka didapat hasil sebagai berikut untuk bulan Januari – November 2023 :

Tabel 4.14 Perhitungan *idling and minor stoppage* bulan Januari- November 2023

| **Bulan** | ***Operating Time* (menit)** | ***Non Productive time* (m3)** | **Total Produksi per bulan (m3)** | ***Actual Production Time* (menit)** | ***Jumlah Produksi ideal* (m3)** | ***Loading Time* (menit)** | ***Idling and Minor stoppage*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 20980 | 430 | 1474,5 | 20550 | 2411 | 22970 | **1,87%** |
| **Februari** | 21080 | 500 | 1519,5 | 20580 | 2411 | 22000 | **2,27%** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maret** | 22185 | 300 | 1961 | 21885 | 2411 | 23100 | **1,30%** |
| **April** | 18065 | 380 | 2670,5 | 17685 | 2411 | 19420 | **1,96%** |
| **Mei** | 20780 | 440 | 1892 | 20340 | 2411 | 22060 | **1,99%** |
| **Juni** | 20115 | 450 | 2605 | 19665 | 2411 | 21150 | **2,13%** |
| **Juli** | 20620 | 520 | 3358 | 20100 | 2411 | 21980 | **2,37%** |
| **Agustus** | 20470 | 1270 | 2447,5 | 19200 | 2411 | 22130 | **5,74%** |
| **Septembe r** | 20905 | 640 | 2996,5 | 20265 | 2411 | 21860 | **2,93%** |
| **Oktober** | 20510 | 660 | 3031 | 19850 | 2411 | 21840 | **3,02%** |
| **Novembe r** | 21890 | 410 | 2566 | 21480 | 2411 | 22990 | **1,78%** |

### 4.3.6 *Reduced Speed Losses*

*Reduced Speed Losses* merupakan *losses* yang terjadi ketika mesin berjalan namun tidak sesuai dengan kecepatan dalam arti lain tidak sesuai dengan kecepatan minimum dari perusahaan. Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui nilai *losses* yang ada di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta:

$$Reduced\ speed\ losses\ = \frac{Operation\ Time - (\ ideal\ cycle\ time\ x\ total\ produksi)}{Loading\ Time}\ x\ 100\%$$

Berikut merupakan perhitungan bulan Januari :

$$Reduced\ speed\ losses\ = \frac{20980 - (14{,}10\ x\ 1474{,}5)}{22970}\ x\ 100\% = 0{,}82\%$$

Setelah melakukan perhitungan seperti pada contoh diatas maka didapat hasil untuk bulan Januari- November sebagai berikut:

Tabel 4.15 Perhitungan *Reduce Speed Losses* bulan Januari- November 2023

| Bulan | Operating Time (menit) | Ideal Cycle Time (menit) | Total produksi Produksi (m3) | Loading Time (menit) | Reduce speed losses % |
|---|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 20980 | 14,10 | 1474,5 | 22970 | **0,82%** |
| **Februari** | 21080 | 13,85 | 1519,5 | 22000 | **0,18%** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Maret** | 22185 | 11,29 | 1961 | 23100 | **0,16%** |
| **April** | 18065 | 6,73 | 2670,5 | 19420 | **0,52%** |
| **Mei** | 20780 | 10,94 | 1892 | 22060 | **0,36%** |
| **Juni** | 20115 | 7,70 | 2605 | 21150 | **0,25%** |
| **Juli** | 20620 | 6,11 | 3358 | 21980 | **0,41%** |
| **Agustus** | 20470 | 8,31 | 2447,5 | 22130 | **0,61%** |
| **September** | 20905 | 6,96 | 2996,5 | 21860 | **0,20%** |
| **Oktober** | 20510 | 6,74 | 3031 | 21840 | **0,39%** |
| **November** | 21890 | 8,51 | 2566 | 22990 | **0,24%** |

### 4.3.7 *Defect Losses*

Ada dua hal dalam *defect losses* yaitu *defect/rework losses* dan *reduce yield losses*,terjadi Jika luaran perusahaan tidak sesuai dengan spesifikasi dan standar makan itu menjadi barang *defect* dan bisa menyebabkan pengerjaan ulang (*rework*) yang tentu menambah biaya untuk tenaga kerja dan lain- lain, untuk *reduce yield losses* merupakan kerugian baik dari bahan baku yang terbuang akibat proses produksi yang tidak sesuai.

### 4.3.8 *Process Defect /rework*

Terjadi jika *output* perusahaan tidak sesuai dengan spesifikasi dan standar makan itu menjadi barang *defect* dan bisa menyebabkan pengerjaan ulang (*rework*). Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta Untuk periode Januari- November 2023 :

$$Reject/rework\ losses \quad = \frac{Ideal\ cycle\ time\ x\ total\ defect\ product}{Loading\ Time}\ x\ 100\%$$

Berikut merupakan perhitungan untuk bulan Januari :

$$Reject\ rework\ losses \quad = \frac{14{,}10\ x\ 13}{22970}\ x\ 100\% = 0{,}80\%$$

Setelah melakukan perhitungan seperti pada contoh diatas maka didapat hasil untuk bulan Januari- November sebagai berikut:

Tabel 4.16 Perhitungan *defect/ rework losses* Bulan Januari – November 2023

| Bulan | *Ideal cycle time* (menit) | *Defect/ Rework Produk Reject/Rework(m3)* | *Loading Time* (menit) | *Reject Rework %* |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 14,10 | 13 | 22970 | **0,80%** |
| **Februari** | 13,85 | 10 | 22000 | **0,63%** |
| **Maret** | 11,29 | 68 | 23100 | **3,32%** |
| **April** | 6,73 | 74,5 | 19420 | **2,58%** |
| **Mei** | 10,94 | 11,5 | 22060 | **0,57%** |
| **Juni** | 7,70 | 54 | 21150 | **1,97%** |
| **Juli** | 6,11 | 83 | 21980 | **2,31%** |
| **Agustus** | 8,31 | 34 | 22130 | **1,28%** |
| **September** | 6,96 | 76,5 | 21860 | **2,44%** |
| **Oktober** | 6,74 | 66,5 | 21840 | **2,05%** |
| **November** | 8,51 | 74,5 | 22990 | **2,76%** |

### 4.3.9 *Reduced Yield Losses*

*reduce yield losses* merupakan kerugian baik dari bahan baku yang terbuang akibat proses produksi yang tidak sesuai. Pada perhitungan ini berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh peneliti tidak didapatkan data terkait dikarenakan seluruh proses produksi tidak menghasilkan *scrap* melainkan semua bisa diproses kembali jika produk yang datang ke *customer* tidak sesuai dengan permintaan.

$$Reduce\ Yield\ losses\ = \frac{Ideal\ cycle\ \ Time\ x\ Scrap}{Loading\ Time}\ x\ 100\%$$

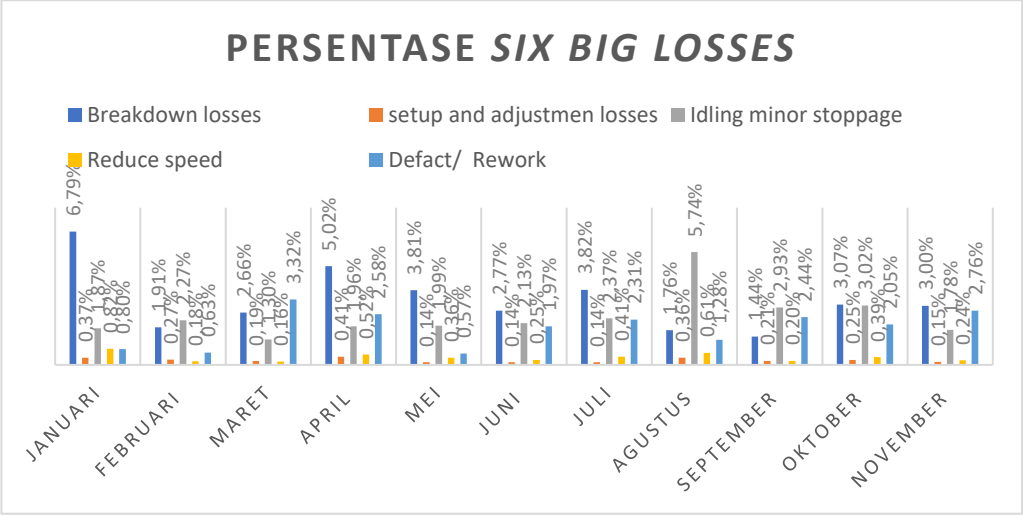
### 4.3.10 Rekapitulasi *Six Big Losses*

Tahap selanjutnya setelah melakukan perhitungan adalah menganalisis faktor apa yang mempunyai nilai terbesar dan paling mempengaruhi dalam berjalannya proses produksi yang ada di PT sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta pada bulan Januari-November 2023 berikut merupakan rekapitulasi data yang tersaji dalam bentuk persentase yang mencakup keseluruhan *losses*:

Tabel 4.17 Rekapitulasi perhitungan *six big losses* Periode Januari- November 2023

| Rekapitulasi | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bulan** | ***Breakdown Losses*** | ***Setup And Adjustment Losses*** | ***Idling Minor Stoppage*** | ***Reduce Speed*** | ***Defect/ Rework*** | ***Yield*** |
| **Januari** | 6,79% | 0,37% | 1,87% | 0,82% | 0,80% | **0** |
| **Februari** | 1,91% | 0,27% | 2,27% | 0,18% | 0,63% | **0** |
| **Maret** | 2,66% | 0,19% | 1,30% | 0,16% | 3,32% | **0** |
| **April** | 5,02% | 0,41% | 1,96% | 0,52% | 2,58% | **0** |
| **Mei** | 3,81% | 0,14% | 1,99% | 0,36% | 0,57% | **0** |
| **Juni** | 2,77% | 0,14% | 2,13% | 0,25% | 1,97% | **0** |
| **Juli** | 3,82% | 0,14% | 2,37% | 0,41% | 2,31% | **0** |
| **Agustus** | 1,76% | 0,36% | 5,74% | 0,61% | 1,28% | **0** |
| **September** | 1,44% | 0,21% | 2,93% | 0,20% | 2,44% | **0** |
| **Oktober** | 3,07% | 0,25% | 3,02% | 0,39% | 2,05% | **0** |
| **November** | 3,00% | 0,15% | 1,78% | 0,24% | 2,76% | **0** |
| **Rata-Rata** | 3,28% | 0,24% | 2,49% | 0,38% | 1,88% | **0** |

Dengan menggunakan data diatas dapat dibuat diagram persentase berikut untuk perhitungan *six big losses* :




Gambar 4.7 Diagram Persentase *Six Big Loss*

# BAB V

# PEMBAHASAN

## 5.1 Analisis Hasil perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan didapatkan dari bulan januari- November 2023 yang berada di PT Sunardi Mekar Jaya readymix unit Yogyakarta di *batching plant* dalam hal ini ada beberapa alat yang digunakan untuk perhitungan yaitu *loader*, *truck mixer*, dan *batching plant*. Nilai OEE dikategorikan berdasarkan angka yang sudah ditetapkan oleh *Japan institute of plant maintenance* ( JPIM) berikut merupakan standar nilai OEE yang telah ditetapkan JPIM:

1. OEE < 65%
   OEE dengan persentase < 65 % merupakan nilai OEE dimana kategori yang tidak dapat diterima atau rendah dan secepatnya membutuhkan *improvement*.
2. 65% < OEE < 75%
   Merupakan nilai persentase standar dimana hal ini diterima jika perusahaan dalam proses *improvement* dan terdapat banyak kerugian yang masih dalam proses perbaikan.
3. 75% < OEE < 85
   Nilai OEE kelas sedang karena perlu adanya perbaikan hingga mancapai angka di atas 85% kerugian yang dialami tidak sebesar pada kategori sebelumnya.
4. 85% < OEE < 95%
   Kategori standar internasional dimana perusahaan sudah bagus dalam daya saing dan kerugian yang minim dan pada angka ini menjadi tujuan untuk jangka panjang dalam mempertahankan angka tersebut.
5. OEE > 95%
   Termasuk kedalam kelas unggul, yang berarti perusahaan sudah memiliki sistem perusahaan yang prima dan tanpa terhambat dengan *losses* yang ada.

Table dibawah ditampilkan hasil perhitungan OEE (*Overall equipment Effectiveness)* dengan mengalikan antar indicator:

Tabel 5.1 Tabel perhitungan OEE *Overall equipment Effectiveness)*

| Bulan | Availability Ratio | Performance efficiency | Rate Quality | OEE |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 91,34% | 99,10% | 99,12% | **89,72%** |
| **Februari** | 95,82% | 99,81% | 99,34% | **95,01%** |
| **Maret** | 96,04% | 99,83% | 96,53% | **92,55%** |
| **April** | 93,02% | 99,44% | 97,21% | **89,92%** |
| **Mei** | 94,20% | 99,62% | 99,39% | **93,27%** |
| **Juni** | 95,11% | 99,74% | 97,93% | **92,89%** |
| **Juli** | 93,81% | 99,56% | 97,53% | **91,10%** |
| **Agustus** | 92,50% | 99,34% | 98,61% | **90,61%** |
| **September** | 95,63% | 99,79% | 97,45% | **93,00%** |
| **Oktober** | 93,91% | 99,58% | 97,81% | **91,46%** |
| **November** | 95,22% | 99,75% | 97,10% | **92,22%** |
| **Rata-Rata** | 92,24% | 99,69% | 98,00% | **91,98%** |

Dari table diatas dapat dilihat bahwa nilai OEE yang didapat setelah melakukan penghitungan dengan data bulan Januari- November 2023 adalah 91,98% hasil tersebut masuk kedalam kategori kelas dunia yang berarti perusahaan sudah mencapai titik dimana bisa bersaing dan untuk nilai *Availability* yang tertinggi berada pada bulan maret dengan angka 96,82% dan dengan rata rata dari bulan Januari sampai November sebesar 92,24% menurut standar untuk nila internasional adalah diatas 90% untuk rata-rata dari *performance efficiency* di bulan Januari sampai November 2023 didapat dilai 99,69 % dan standar internasional di atas 95% dan nilai terendah berada di bulan 99,10% di bulan januari. Nilai Rate Of Quality pada bulan Januari sampai November 2023 menghasilkan rata-rata sebesar 98% dan untuk standar internasional berada pada angka di atas 99 % .

Berdasarkan hasil tersebut nilai OEE sudah mencapai angka kelas dunia dimana dan merupakan angka yang cocok untuk *goal* di jangka panjang namun angka yang didapat untuk *rate quality* masih kurang nilai sebesar 1% dari nilai standar internasional hal tersebut berpengaruh terhadap kualitas dari produk atau adanya *rework* , peningkatan nilai 10 % dalam OEE berpengaruh terhadap lonjakan keuntungan hingga 182% (Tim

Sasana digital 2023), jika perusahaan bisa menungkatkan nilai 1 % pada sector kualitas maka akan meningkatkan hasil dari luaran perusahaan meningkat sebesar 18,2 % dalam prosesnya *reject* di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta beton yang *reject* biasanya diperbaiki kembali dikarenakan beton yang datang dengan truk mixer belum sesuai dengan kemauan atau terjadi kesalahan dalam proses pemesanan atau kondisi lain.

OEE adalah suatu nilai yang disajikan dalam bentuk rasio antara output aktual dibagi dengan output maksimum dari peralatan yang digunakan dalam kondisi kinerja terbaik. OEE bertujuan untuk menghitung efektivitas dan performansi dari suatu mesin atau proses produksi. OEE berupaya untuk mengidentifikasi kehilangan produksi dan kehilangan biaya lain yang tidak langsung dan tersembunyi, yang memiliki kontribusi besar terhadap biaya total produksi. Kehilangan/kerugian ini dirumuskan sebagai fungsi dari sejumlah komponen eksklusif yang berhubungan, yakni: Ketersediaan (*Availability*), Kinerja (*Performance*) dan Kualitas (*Quality*).

Selain itu, pada studi kasus lainnya yang dilakukan oleh Firmansyah et al (2021) mengenai perhitungan sebagai parameter tingkat keefektifan penggunaan mesin Dyeing telah diperoleh ukuran keefektifan mesin. Nilai Overall Equipment Effectiveness dari mesin dyeing di PT. Pismatex Textile Industry sebesar 68,59 %. .Berdasarkan nilai OEE mesin Dyeing di PT. Pismatex Textile Industry dan standar nilai minimal OEE yang telah diterapkan oleh Japan Institute of Plant Maintenance dapat diketahui bahwa nilai faktor OEE yang telah mendekati standard adalah quality rate, namun nilai availability dan performance belum memenuhi standar. Sehingga perlu adanya evaluasi terhadap faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya nilai OEE pada availability dan performance.

Hal ini juga sesuai dengan hasil kajian yang telah dilakukan dimana hasil OEE dari PT. PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta dengan hasil 91,98% yang termasuk dalam kategori kelas dunia dunia yang berarti perusahaan sudah mencapai titik dimana bisa bersaing dan untuk nilai *Availability* yang tertinggi berada pada bulan maret. Berdasarkan hasilnya, dapat disimpulkan bahwa hal ini dapat dijadikan sebagai goal dalam jangka panjang. Oleh karena itu, keseimbangan antara nilai OEE menjadi hal yang penting bagi perusahaan sebagai pertimbangan jika terdapat satu indicator dengan nilai tinggi sedangkan yang lainnya kurang atau berada dibawah standar internasional maka perusahaan belum bisa memanfaatkan kelebihan untuk membantu menaikkan angka yang kurang.

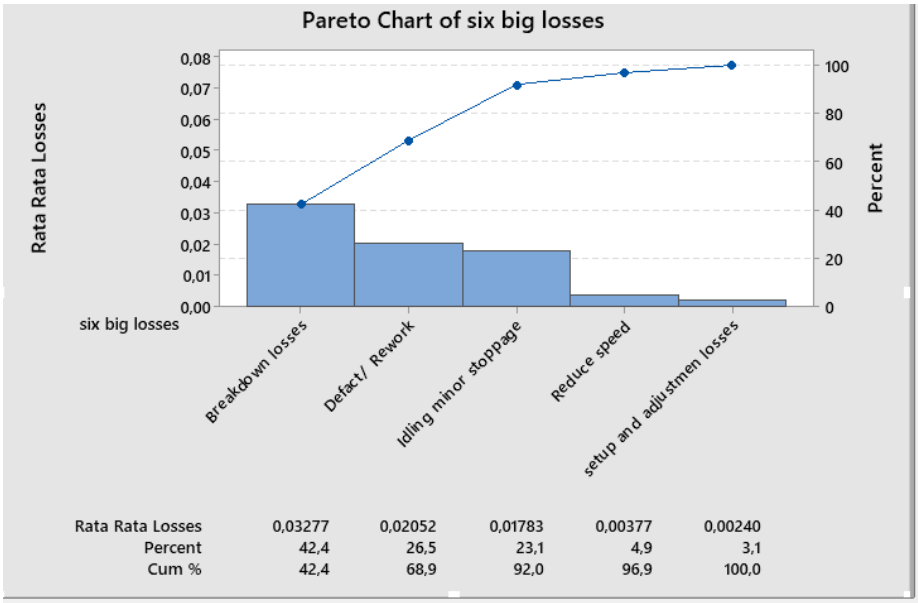
## 5.2 Analisis *Six Big Losses* dengan Diagram Pareto

Berikut merupakan persentase losses yang terjadi di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta dengan perhitungan berikut dapat mengetahui seberapa besar pengaruh terhadap nilai OEE .

Tabel 5.2 Persentase *six big losses* terbesar

| ***Six Big Losses*** | **Rata Rata *Losses*** | **Persentase *Losses*** | **Persentase Kumulatif** |
|---|---|---|---|
| *Breakdown losses* | 3,28% | 42,40% | **42,40%** |
| *Idling minor stoppage* | 1,78% | 23,07% | **65,47%** |
| *Defect/ Rework* | 2,05% | 26,54% | **92,02%** |
| *Reduce speed* | 0,38% | 4,88% | **96,90%** |
| *setup and adjustment losses* | 0,24% | 3,10% | **100,00%** |
| *yield/ scrap* | 0 | 0,00% | **100,00%** |
| **TOTAL** | 7,73% | 100,00% | |

Dengan nilai rata- rata *losses* yang sudah ditentukan dapat dianalisis menggunakan diagram pareto untuk mengetahui urutan *losses* dan seberapa besar persentase serta seberapa besar pengaruh di setiap indicator *six big losses*.




Berdasarkan diagram pareto pada table diatas loses terbesar berada pada *breakdown losses* dengan angka 3.28% dan dari diagram juga dapat dilihat persentase kumulatif sebesar 42.40 % dan *defect losses* sebesar 2.05% dengan persentase kumulatif sebesar

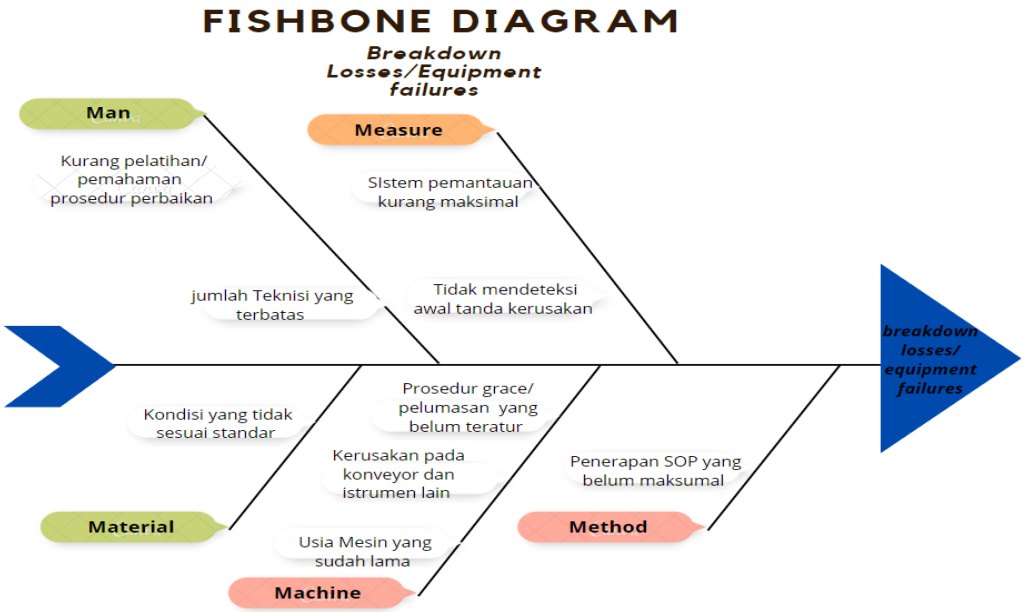
92,02% dan 1,78 % untuk *idling and minor stoppage* dengan persentase kumulatif sebesar 65,47%dengan nilai *losses* tersebut dapat dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab *losses* dengan diagram *fishbone* .

## 5.3 Analisis *Six Big Losses* Menggunakan Diagram Fishbone

Berdasarkan perhitungan dan diagram pareto yang sudah dilakukan perhitungan ad 3 penyebab *losses* yang masih bisa dioptimalkan dengan pilar *Total Productive Maintenance*, dengan diagram fishbone bisa diketahui letak masalah yang terjadi dan perlu adanya *improvement*. Berikut diagram fishbone untuk indicator *breakdown losses, idling and minor stoppage*, dan *defect/ rework losses*. Klasifikasi *fishbone* diagram didasarkan pada manusia, mesin , *material*, metode dan *measure*.

### 5.3.1 Diagram *Fishbone Breakdown Losses*

Terdapat 5 aspek yang digunakan peneliti dalam mengidentifikasi penyebab *breakdown losses* yang terjadi di *batching plant* PT sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta. Dengan menggunakan 5M ( *Man, Machine, Material, Method, Measure*).




Gambar 5.1 Diagram *Fishbone Breakdown Losses*

Berdasarkan diagram *fishbone* berikut merupakan analisis dan identifikasi dan pengaruh berdasarkan 5M yang ada pada *breakdown losses*:

1. *Man*

Dalam faktor *man* yang paling berpengaruh dalam besarnya nilai *breakdown losses* adalah kurangnya pelatihan operator atau teknisi dan pemahaman teknisi kurang dalam bidang yang dikuasai jadi perlu waktu untuk menguasai dalam bidang tersebut dan berdasarkan diagram jumlah teknisi yang ada di perusahaan terbatas.

2. *Machine*

Faktor *machine* atau mesin yang mempengaruhi besarnya nilai *breakdown losses* adalah usia mesin *batching plant* yang cenderung sudah lama atau berumur, kerusakan pada bagian *conveyor* yang lebih sering dibandingkan dengan kerusakan yang lain , kemudian prosedur maintenance yang kurang teratur terkait *grace* atau pelumasan .

3. *Material*

Kondisi material yang tidak sesuai bisa menjadi salah satu factor yang menyebabkan nilai *breakdown losses* yang besar dikarenakan material yang tidak sesuai atau terjadi kesalahan dalam memasukan urutan material akan memperlama waktu produksi

4. *Method*

Aspek metode yang mempengaruhi besarnya nilai *breakdown losses* yaitu penerapan SOP (Standar Operasional Prosedur) ketika menghadapi kerusakan yang bermacam- macam atau yang sudah seharusnya menjadi perawatan yang teratur tidak dijalankan dengan baik dan benar.

5. *Measure*

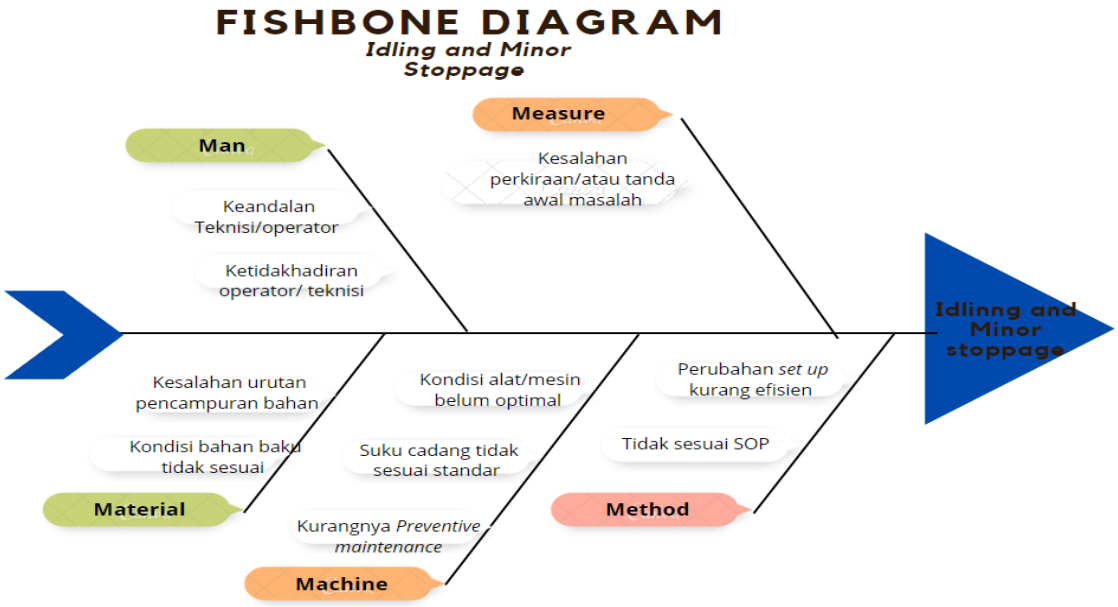
Sistem pemantauan kualitas  dan tidak detail dalam memindai ketika akan terjadi kerusakan menjadi salah satu yang juga bisa mempengaruhi besarnya angka *breakdown losses* pada suatu proses produksi

Berdasarkan analisis menggunakan 5M yang disajikan dalam bentuk diagram *fishbone* dan analisis lapangan, penyebab utama dalam tingginya nilai *breakdown losses* adalah kondisi mesin yang sudah lama jadi perlu adanya perhatian lebih jika melakukan proses produksi di *batching plant* , jumlah teknisi yang terbatas juga menjadi salah satu faktor penyebab karena butuh waktu lebih dalam menyelesaikan tugas atau pekerjaan,

serta kurangnya dalam mendeteksi jika adanya awal kerusakan seperti dengan prosedur pengecekan berkala yang ada namun belum diterapkan secara maksimal.

### 5.3.2 Diagram *Fishbone Idling And Minor Stoppage*

Terdapat 5 aspek yang digunakan peneliti dalam mengidentifikasi penyebab *idling and minor stoppage* yang terjadi di *batching plant* PT sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta. Dengan menggunakan 5M ( *Man, Machine, Material, Method, Measure*)




Gambar 5.2 Diagram *Fishbone Idling and Minor Stoppage*

Berdasarkan diagram *fishbone* berikut merupakan analisis dan identifikasi dan pengaruh berdasarkan 5M yang ada pada *idling and minor stoppage*:

1. *Man*

Faktor *man* dalam tingginya nilai *idling and minor stoppage* berdasarkan diagram *fishbone* adalah keandalan teknisi atau operator yang kurang efisien dalam menyelesaikan pekerjaan dan ketidakhadiran operator/ teknisi atau tidak masuk kerja.

2. *Machine*

Kondisi mesin atau alat yang belum optimal dengan berbagai factor bisa menjadi pengaruh penyebab besarnya nilai *idling and minor stoppage* dan karena suku cadang yang tidak sesuai standar akibatnya usia suku cadang yang tidak sesuai yang

diperhitungkan. *Preventive maintenance* belum diterapkan untuk mengetahui potensi akan kerusakan yang akan dialami.

3. *Material*

Kondisi bahan baku yang tidak sesuai dan pencampuran bahan baku tidak sesuai untuk mencapai kemauan *customer* akan memperlama proses produksi yang berpengaruh juga terhadap nilai *idling and minor stoppage.*

4. *Method*

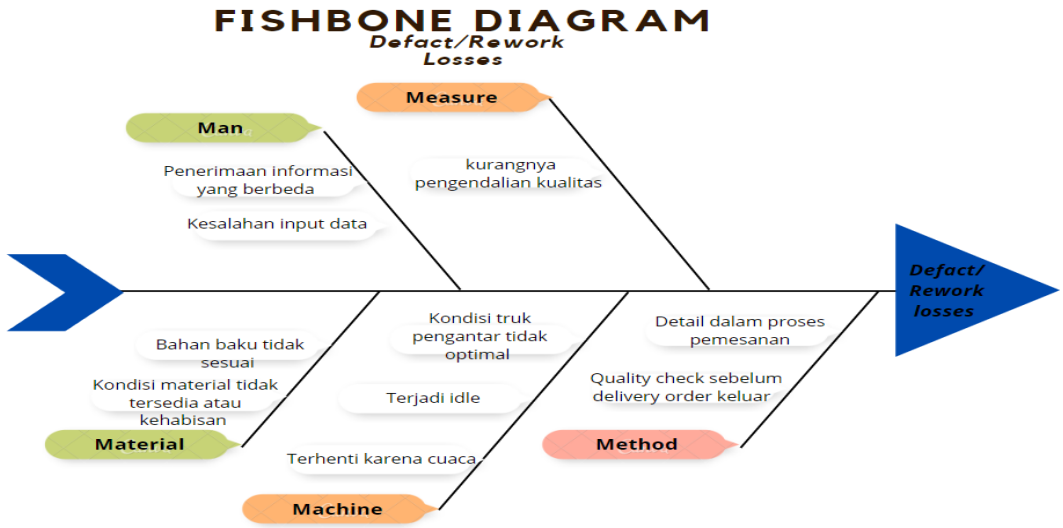
Terjadinya perubahan *setup* untuk setiap pesanan karena setiap *customer* mempunyai kemauan tersendiri untuk pesanannya, serta kurang diperhatikan terkait SOP yang sudah ada di perusahaan.

5. *Measure*

Kesalahan untuk memperkirakan ukuran kerusakan dan waktu untuk menyelesaikan permasalahan yang belum diperkirakan atau waktu paten dalam mengatasi masalah yang terjadi.

Berdasarkan diagram *fishbone* dan analisis langsung keandalan teknisi dan kondisi suku cadang yang tidak selalu sesuai dengan standar menjadi faktor utama yang perlu difokuskan adanya *improvement* untuk meminimalisir nilai *idling and minor stoppage*.

### 5.3.3 Diagram *Fish Bone Defect And Rework Losses*




Gambar 5.3 Diagram *Fish Bone Defect/ Rework Losses*

Berdasarkan diagram *fishbone* berikut merupakan analisis dan identifikasi dan pengaruh berdasarkan 5M yang ada pada *defect/rework losses* :

1. *Man*

Faktor pengaruh besarnya persentase nilai *defect/ rework losses* adalah penerimaan informasi mulai dari customer memesan sampai saat proses produksi pesanan berlangsung dan kesalahan input data atau *human error* dalam penggunaan alat operasi

2. *Machine*

Kondisi truk pengantar menjadi faktor mesin yang merupakan salah satu instrumen dalam proses produksi yang harus dalam keadaan baik dan selalu dicek kondisinya secara berkala, mesin sangat berpengaruh terhadap cuaca.

3. *Material*

Kehabisan material dan kondisi material yang tidak sesuai berpengaruh terhadap nilai *defect/rework losses* karena produk yang dihasilkan ditentukan dengan material yang sesuai mulai dari pasir, semen, dan agregat lainnya.

4. *Method*

Kurang detail terkait alur pemesanan dan kurangnya *quality check* sebelum keluarnya truk *mixer* untuk mengantar pesanan apakah sudah sesuai atau belum karena truk yang keluar hanya membawa hasil dari proses yang dilakukan di *batching plant* .

5. *Measure*

Kurangnya pengendalian kualitas dari perusahaan terhadap produk yang dihasilkan dan mengakibatkan nilai *defect/rework losses* menjadi tinggi karena dalam hal ini perbedaan produk yang dihasilkan berdasarkan *request* dari customer.

Prosedur dalam melakukan *rework* yang belum maksimal dan masih belum bisa diprediksi kapan akan adanya *rework* karena akan diproses jika customer *complain* produk yang datang tidak sesuai dengan permintaan. Penyebab utama nilai *defect/rework losses* adalah kurang detailnya terkait informasi masuknya pesanan dan terkendala terhadap kondisi mesin pengantaran atau *truck mixer* yang tidak optimal kondisinya.

## 5.4 Analisis Kerugian Perusahaan Berdasarkan Persentase Terbesar *Six Big Losses*

Berdasarkan perhitungan dan memperhatikan 3 *losses* yang sudah dihitung menggunakan metode *six big losses* pada tabel berikut merupakan jumlah perkiraan kerugian berdasarkan persentase ketiga penyebab *losses* pada bulan Januari- November 2023 di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta:

Tabel 5.3 Total Pendapatan pada bulan Januari- November 2023

| Bulan | Total Produksi | Harga per m3 | Total | |
|---|---|---|---|---|
| **Januari** | 1461,5 | Rp 670.000 | **Rp** | **979.205.000** |
| **Februari** | 1509,5 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.011.365.000** |
| **Maret** | 1893 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.268.310.000** |
| **April** | 2596 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.739.320.000** |
| **Mei** | 1880,5 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.259.935.000** |
| **Juni** | 2551 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.709.170.000** |
| **Juli** | 3275 | Rp 670.000 | **Rp** | **2.194.250.000** |
| **Agustus** | 2413,5 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.617.045.000** |
| **September** | 2920 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.956.400.000** |
| **Oktober** | 2964,5 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.986.215.000** |
| **November** | 2491,5 | Rp 670.000 | **Rp** | **1.669.305.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Rata-rata** | **2411,04** | **TOTAL** | Rp | 17.390.520.000 |

Berdasarkan data di atas berikut merupakan *losses* jika dikonversikan menjadi rupiah kerugian pada periode Januari- November 2023 di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta dengan persentase *breakdown losses* sebesar 3.28 %, *idling and minor stoppage* sebesar 1.78% dan *defect/rework losses* sebesar 2.05%:

Tabel 5.4 Total Kerugian berdasarkan angka tertinggi *six big losses*

| | |
|---|---|
| ***Breakdown losses*** | **Rp 570.409.056** |
| ***Idling and Minor Stoppage*** | Rp 309.551.256 |
| ***Defect/ rework*** | Rp 356.505.660 |
| **TOTAL** | Rp 1.236.465.972 |

Data diatas merupakan hasil perkalian antara persentase losses dari *breakdown losses, idling and minor stoppage, dan defect/rework losses* dengan jumlah kerugian kurang lebih Rp1.236.465. 972 data tersebut bisa berubah setiap tahunnya.

## 5.5 Usulan Perbaikan Berdasarkan Persentase Tertinggi *Six Big losses* dengan 8 Pilar TPM

Berdasarkan permasalahan terkait *six big losses* berikut merupakan usulan perbaikan atau *improvement* yang perlu dipertimbangkan perusahaan untuk meminimalisir *losses* dari *breakdown losses, idling and minor stoppage,* dan *defect/rework losses* berdasarkan 8 pilar *Total Productive Maintenance*.

### 5.5.1 Usulan Perbaikan Untuk *Breakdown Losses*

Berdasarkan diagram fishbone permasalahan utama yang mempengaruhi nilai *breakdown losses* yang tinggi adalah usia mesin yang sudah berumur ada beberapa usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan :

1. Penerapan *Planned Maintenance*

Planned maintenance pada perusahaan sudah ada namun perlu adanya *improvement* dalam bentuk *preventive maintenance* yaitu :

a. Pemeriksaan rutin dan intens untuk *conveyor, mixer* dan pengukur bahan karena dengan usia yang sudah lama cenderung lebih perlu perhatian khusus terhadap *maintenance*.
b. Perekaman data perawatan karena jika sewaktu dibutuhkan data terkait mempermudah dalam proses *maintenance* terkait *spare part* yang harus diganti sesuai waktu pakai dari *part* tersebut

2. Melakukan *Focused Maintenance*

*Focused maintenance* adalah dengan membuat suatu tim dalam melakukan identifikasi dan memberikan perbaikan serta solusi berdasarkan masalah yang dialami:

a. Membuat tim kecil yang berfokus untuk mempertanggung jawabkan TPM dengan melibatkan seluruh departemen,
b. Mengidentifikasi alat yang dianggap kritis dan penting untuk keberlangsungan proses produksi dalam hal ini mesin *batching plant* dengan mengevaluasi berdasarkan OEE dan langkah awal jika ditemukan masalah dari faktor OEE.

3. Penerapan *Training And Education*

Merupakan pemberian materi langsung atau dalam bentuk lain terkait *maintenance* alat dengan spesialisasi yang sudah berumur,

a. Dengan memberikan materi terkait perbaikan yang cepat, tepat dan aman serta memperhatikan prosedur setiap melakukan *maintenance* dan perbaikan.
b. Memberikan arahan terkait pekerjaan yang harus diselesaikan secara *teamwork* agar ringkas, cepat dan mudah dalam penyelesaian.

### 5.5.2 Usulan Perbaikan Untuk *Idling And Minor Stoppage*

Setelah diketahui permasalahan utama yang terjadi dan mempengaruhi nilai *Idling And Minor Stoppage* yaitu keandalan teknisi dan kondisi suku cadang yang tidak selalu sesuai dengan standar berikut peneliti mengusulkan perbaikan berdasarkan pilar TPM :

1. Penerapan *Autonomous Maintenance*

   Penerapan autonomous maintenance sebelumnya sudah dilakukan oleh perusahaan namun hanya dalam bentuk *grace* atau pelumasan perlu adanya *improvement* dengan melihat kondisi yang ada:

a. Sebelum mesin digunakan operator perlu melakukan pengecekan *minor* sebelum dilakukannya proses produksi sesuai dengan permintaan customer.
b. Menetapkan suku cadang yang sesuai standar harus dengan persetujuan dari pihak maintenance jika semisal ingin menggunakan produk yang sama namun bukan dari produsen yang biasa digunakan.

2. Penerapan *Training and Education*
   a. Pelatihan terkait penerapan maintenance sebelum dan sesudah melakukan proses produksi untuk menghindari.
   b. Memberikan informasi terkait pentingnya *autonomous maintenance* untuk jangka panjang kepada operator dan jajaran perusahaan.
   c. Pemberian materi pelatihan terkait alat apa saja yang krusial dan berdampak signifikan terhadap proses produksi untuk menghindari kecacatan produk dan memperlama proses produksi.

### 5.5.3 Usulan Perbaikan Untuk *Defect/ Rework Losses*

Permasalahan utama yang didapat berdasarkan diagram fishbone untuk *defect/ rework losses* yaitu kesalahan input data terkait kalibrasi timbangan dan pesanan yang belum jelas untuk spesifikasi beton serta kondisi *truck mixer* yang tidak optimal atau terjadi masalah *minor* yang mempengaruhi disaat proses pengiriman ke proyek :

1. Penerapan *Planned maintenance*

Perlu adanya planned maintenance untuk meminimalisir angka defect atau rework losses dan berikut merupakan bentuk perbaikan untuk meminimalisir hal tersebut :

a. Dengan penerapan *preventive maintenance* untuk mencegah mesin yang pernah rusak atau terindikasi bisa membuat cacat produksi atau penyebab tindakan *rework* yang tentu berpengaruh terhadap efektifitas dari kinerja perusahaan.
b. Melakukan inspeksi sebelum melakukan proses produksi terkait bahan baku dan alat pendukung proses produksi dan proses pengiriman .

2. Penerapan *Autonomous Maintenance*

   Melakukan pembersihan mesin pada saat sebelum dan sesudah digunakan dan memperlakukan mesin dengan rasa tanggung jawab yang besar karena bisa berpengaruh besar terhadap keuntungan perusahaan dan berdasarkan diagram *fishbone*

kondisi *truck mixer* harus dalam keadaan baik tanpa kendala yang berat dan mempengaruhi pada saat proses pengiriman.

*3.* Penerapan *Quality Maintenance*

Berikut merupakan beberapa usulan untuk dalam implementasi *quality maintenance* untuk mengurangi *defect/ rework losses* :

a. Melakukan perencanaan kapasitas dengan cermat demi menangani produk yang dihasilkan sesuai dengan standar permintaan customer,
b. Mengimplementasi penggunaan teknologi untuk merekam data dan memantau secara *real time*
c. Mengidentifikasi adanya komunikasi intens, efektif dan jelas demi menghindari *miss communication* antara departemen produksi dan departemen lainnya.
d. Menerapkan PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) untuk meningkatkan proses *maintenance* dan kualitas dari produk yang dihasilkan

# BAB VI
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Hasil yang didapatkan setelah melakukan perhitungan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta dalam kurun waktu dari bulan Januari- November 2023 adalah sebesar 91.98% berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai OEE yang ada di perusahaan sudah berada di posisi yang diunggulkan dan didapatkan dengan mengalikan persentase antar indikator *availability, performance rate,* dan *quality* . Angka total *availability* sebesar 92, 24%, *performance rate* sebesar 99,69% dan untuk *quality* sebesar 98,00% pada indicator *rate of quality* masih kurang 1% dibawah standar internasional namun dengan angka antar indicator tersebut sudah melebihi nilai minimum untuk OEE (*Overall Equipment Effectiveness* ). Keseimbangan antar indikator penting untuk kedepannya perusahaan dalam melakukan proses produksi. Jika nilai *availability* sementara yang lain rendah, perusahaan mungkin tidak memanfaatkan kapasitas produksi secara efisien.
2. Perhitungan dengan *six big losses* didapatkan *losses* terbesar berada pada *breakdown losses* yang termasuk kedalam *downtime losses* dan *process defect*/*rework losses* yang termasuk ke dalam *defect losses*, dengan angka angka 3.28% dan dari persentase kumulatif sebesar 42.40 %, untuk *idling and minor stoppage* 1.78% dengan persentase kumulatif sebesar dan *defect losses* sebesar 2.05% dengan persentase kumulatif sebesar 92,02%. .
3. Angka *losses* yang sudah dihitung mendapat hasil bahwa nilai terbesar berada pada indikator ke *breakdown losses, idling and minor stoppage* dan *indicator defect/ rework*. Usulan perbaikan didasarkan berdasarkan 8 pillar of TPM untuk memperkecil kembali angka yang berpengaruh ke *breakdown losses, idling and minor stoppage* dan *indicator defect/ rework.*

## 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, berikut saran diberikan kepada perusahaan dan penelitian selanjutnya :

1. Bagi Perusahaan
   a. Perusahaan sebaiknya bisa melakukan perhitungan terkait efektifitas dan kinerja untuk setiap mesin yang digunakan untuk melakukan proses produksi
   b. Rekomendasi perbaikan berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan diharapkan menjadi pertimbangan untuk menjadi lebih baik terkait efektifitas dan kinerja dari mesin mesin yang ada.
2. Bagi Penelitian Selanjutnya
   a. Mengembangkan penelitian dengan metode- metode yang berkaitan dengan *maintenance* yang lain.
   b. Adanya penelitian tindak lanjut terkait usulan perbaikan yang sudah direkomendasikan dengan metode lainnya yang bisa diterapkan di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix Yogyakarta.

# DAFTAR PUSTAKA


Ahdiyat, T., & Nugroho, YA (2022). Analisis Kinerja Mesin Bandsaw Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada PT Quartindo Sejati Furnitama. Jurnal Cakrawala Ilmiah , 2 (1), 221-234.

Annamalai, S., & Suresh, D. (2019). Implementation of total productive maintenance for overall equipment effectiveness improvement in machine shop. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, *8*(3), 7686–7691. https://doi.org/10.35940/ijrte.C6212.098319

Ariyah Jurusan Teknik Industri, H., Sains dan Teknologi, F., Sultan Syarif Kasim Riau Jl Soebrantas No, U. H., & Baru, S. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, *1*, 70–77.

Chikwendu, O. C., Chima, A. S., & Edith, M. C. (2020). The optimization of overall equipment effectiveness factors in a pharmaceutical company. *Heliyon*, *6*(4). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03796

Ditazha, J., & Iftadi, I. (n.d.). *Analisis Efektivitas Continuous Casting Machine 3 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness pada PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk.*

Hartono, H., Putra, A. P., & Suryatman, T. H. (2020). Evaluasi Overall Equipment Effectiveness Sebagai Upaya Perbaikan Produktivitas Mesin Produksi Kain Non-Wovens (Studi Kasus Pt. Megah Sembada Industries). *Journal Industrial Manufacturing*, *5*(2), 11. https://doi.org/10.31000/jim.v5i2.2993

Hernadewita, Hermiyetti, Hendra, Syukriah, Astari Surbakti, R., & Marizka, D. A. (2019). Overall Equipment Effectiveness Analyse for Performances of CNC Milling Machine Operations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *505*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012139

Lakho, T. H., Khan, M. A., Irfan, S., Aamir, V. &, & Indher, A. (n.d.). *Implementation of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Maintenance Management*.

Muthalib, I. S., Rusman, M., & Griseldis, G. L. (2020). Overall Equipment Effectiveness (OEE) analysis and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) on Packer Machines for minimizing the Six Big Losses-A cement industry case. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *885*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/885/1/012061

Saputro, I., Rimawan, E., Sabaruddin, A., & Abadi, W. (2021). Analisis Pengukuran Kinerja Mesin Injection Molding JSW J450AD Menggunakan Metode Overall Effectiveness (OEE) Dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada Industri Plastik. Jurnal Internasional Sains Inovatif dan Teknologi Penelitian , 6 (8).

Sayuti, M., Juliananda, Syarifuddin, & Fatimah. (2019). Analysis of the Overall

Equipment Effectiveness (OEE) to Minimize Six Big Losses of Pulp Machine: A Case Study in Pulp and Paper Industries. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *536*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012061

Setiwan, B., Al Latif, F., & Rimawan, E. (2022). Analisis efektivitas peralatan secara keseluruhan (OEE): studi kasus dalam industri senyawa PVC. Jurnal Teknik dan Manajemen Industri Indonesia , 3 (1), 14-25.

Singh, S., Singh, K., Singh, G., & Mahajan, V. (2020). *Justification of Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Indian Sugar mill industry for attaining core excellence* (Vol. 8). https://www.researchgate.net/publication/350513952

Tammya, E., & Herwanto, D. (2021). *Analisis Efektivitas Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Kuningan, Jawa Barat*. *19*(1), 20–27.

Tsarouhas, P. (2019). Meningkatkan pengoperasian lini produksi croissant melalui efektivitas peralatan secara keseluruhan (OEE) Sebuah studi kasus. Jurnal internasional produktivitas dan manajemen kinerja , 68 (1), 88-108.

Verschuur, J., Koks, E. E., & Hall, J. W. (2021). Global economic impacts of COVID-19 lockdown measures stand out in high-frequency shipping data. PloS one, 16(4), e0248818.

M. M. Firmansyah, A. Susanty, and D. Puspitasari, "Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 4, no. 4, Apr. 2016. [Online].

Tim Sasana digital. 2023. *Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) di Manufaktur*. 18 Oktober. Diakses 05 29, 2024. https://sasanadigital.com/metrik-oee-overall-equipment-effectiveness-pengukur-performa-dalam-dunia manufaktur/.

# LAMPIRAN

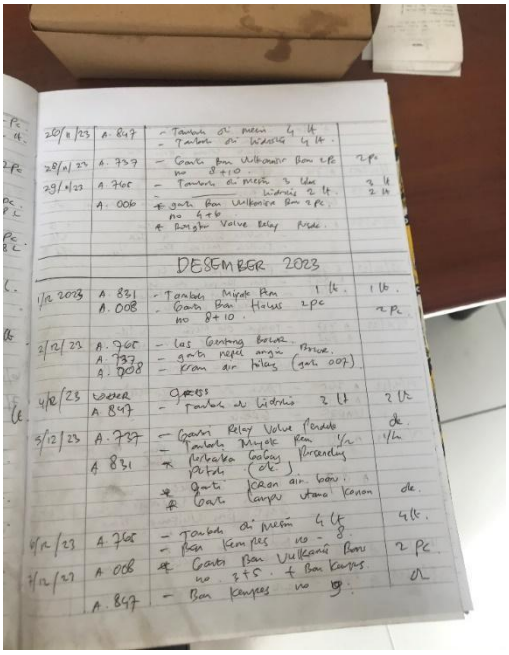
## LAMPIRAN A Batching Plant PT Sunardi Mekar Jaya Readymix

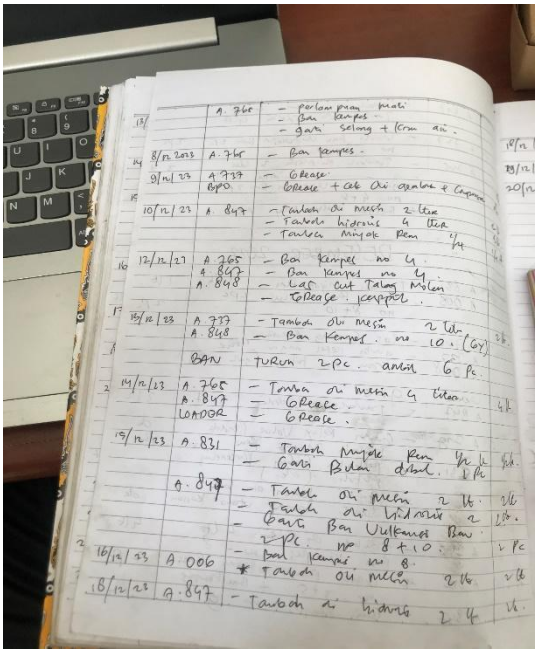


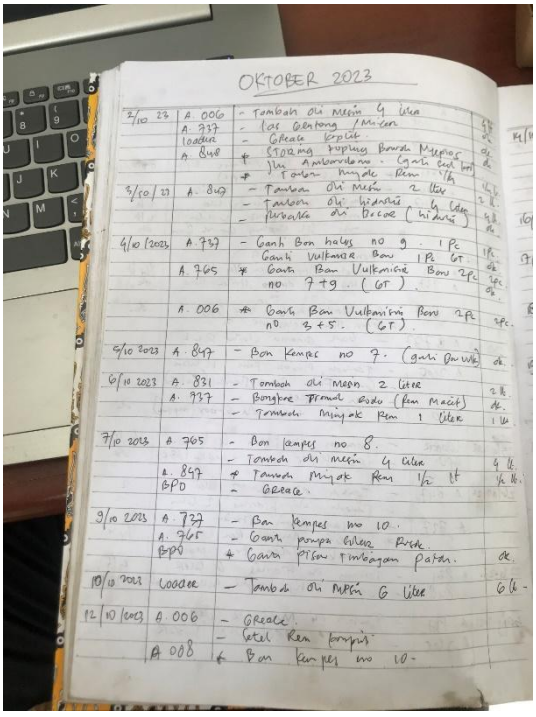


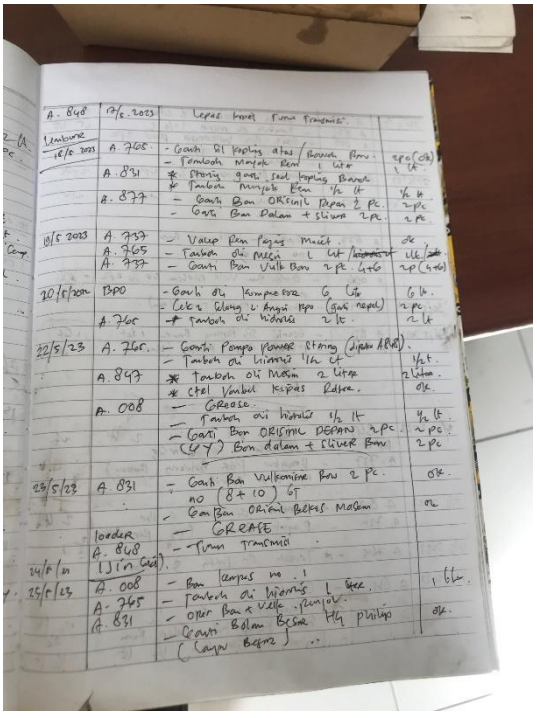



**Lampiran B Data Perbaikan dan Maintenance di PT Sunardi Mekar Jaya Readymix**

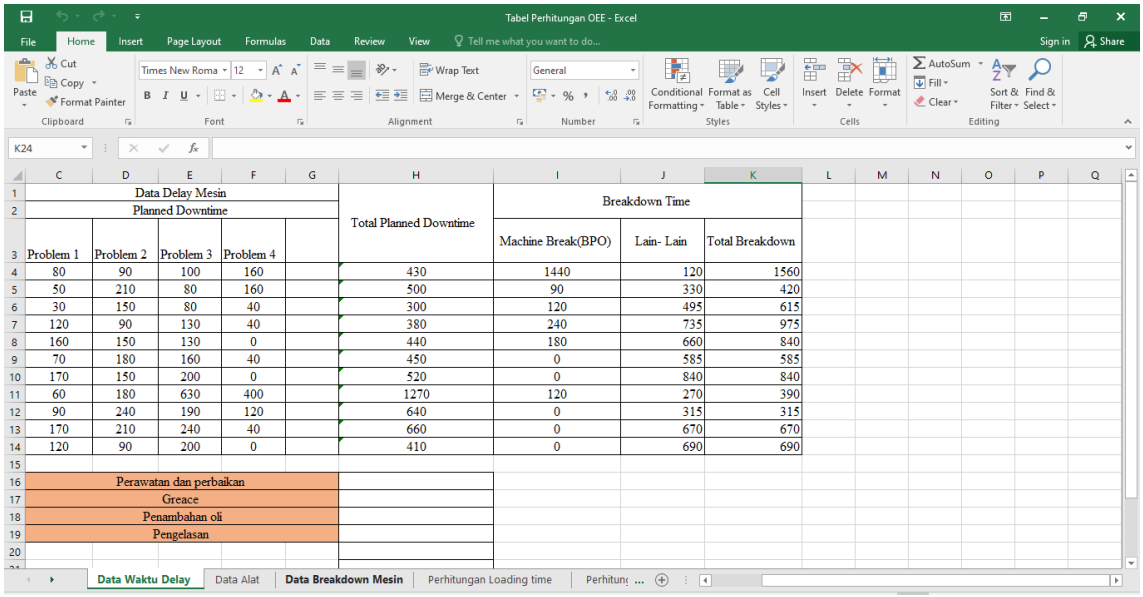




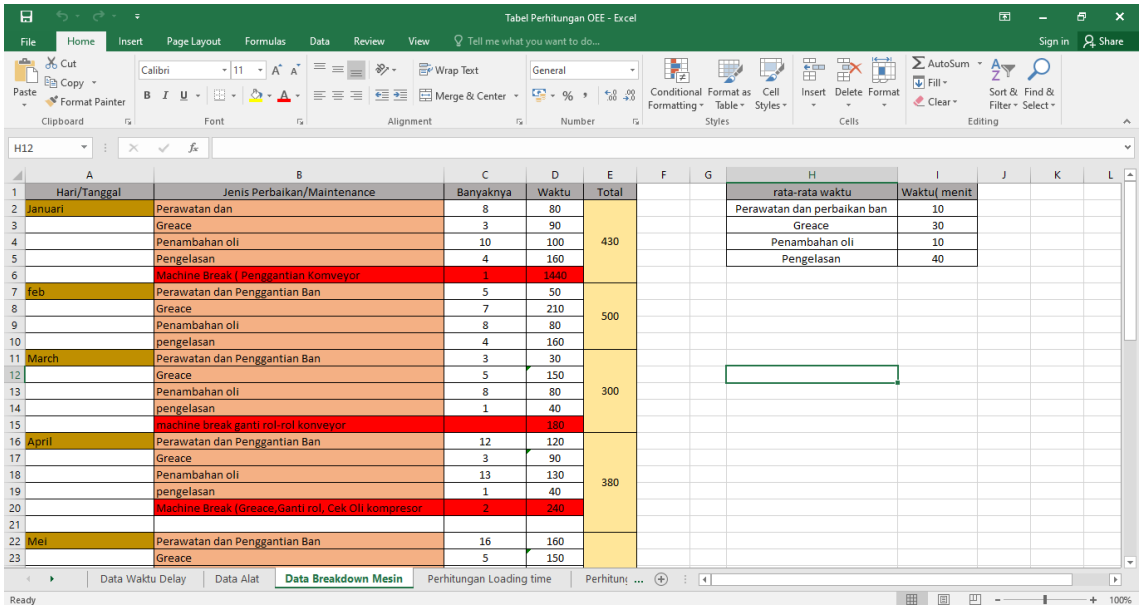
# Lampiran C Perhitungan OEE Dan *Six Big Losses*.



Tabel Perhitungan OEE - Excel

| Data Delay Mesin | | | | | Total Planned Downtime | Breakdown Time | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Planned Downtime | | | | | | | | |
| Problem 1 | Problem 2 | Problem 3 | Problem 4 | | | Machine Break(BPO) | Lain- Lain | Total Breakdown |
| 80 | 90 | 100 | 160 | | 430 | 1440 | 120 | 1560 |
| 50 | 210 | 80 | 160 | | 500 | 90 | 330 | 420 |
| 30 | 150 | 80 | 40 | | 300 | 120 | 495 | 615 |
| 120 | 90 | 130 | 40 | | 380 | 240 | 735 | 975 |
| 160 | 150 | 130 | 0 | | 440 | 180 | 660 | 840 |
| 70 | 180 | 160 | 40 | | 450 | 0 | 585 | 585 |
| 170 | 150 | 200 | 0 | | 520 | 0 | 840 | 840 |
| 60 | 180 | 630 | 400 | | 1270 | 120 | 270 | 390 |
| 90 | 240 | 190 | 120 | | 640 | 0 | 315 | 315 |
| 170 | 210 | 240 | 40 | | 660 | 0 | 670 | 670 |
| 120 | 90 | 200 | 0 | | 410 | 0 | 690 | 690 |

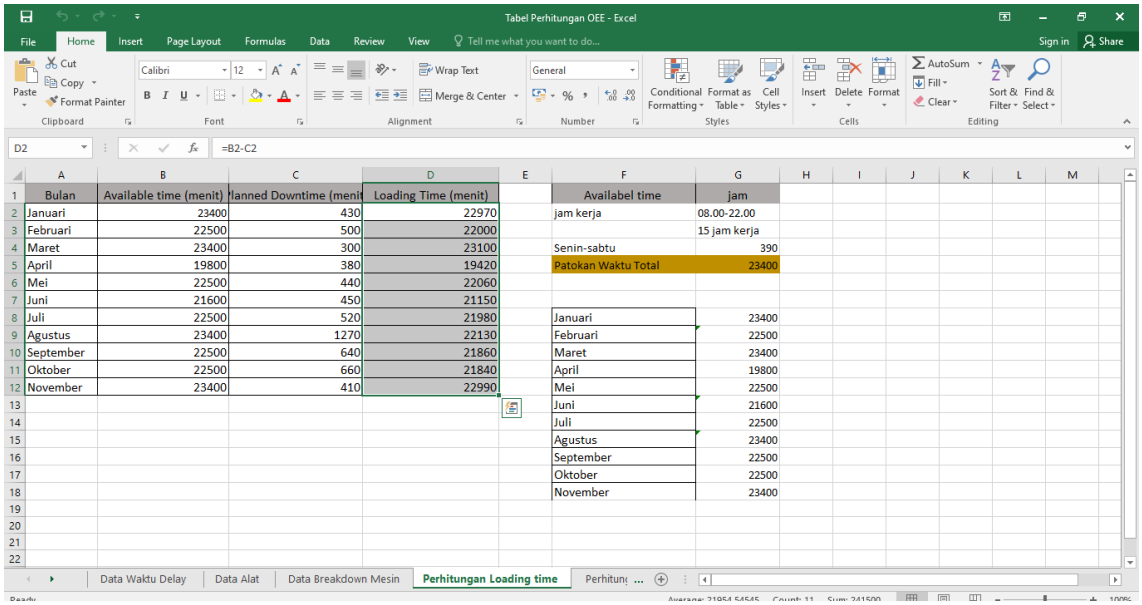
| |
|---|
| Perawatan dan perbaikan |
| Greace |
| Penambahan oli |
| Pengelasan |



Tabel Perhitungan OEE - Excel

| Hari/Tanggal | Jenis Perbaikan/Maintenance | Banyaknya | Waktu | Total |
|---|---|---|---|---|
| Januari | Perawatan dan | 8 | 80 | |
| | Greace | 3 | 90 | |
| | Penambahan oli | 10 | 100 | 430 |
| | Pengelasan | 4 | 160 | |
| | Machine Break ( Penggantian Komveyor | 1 | 1440 | |
| feb | Perawatan dan Penggantian Ban | 5 | 50 | |
| | Greace | 7 | 210 | 500 |
| | Penambahan oli | 8 | 80 | |
| | pengelasan | 4 | 160 | |
| March | Perawatan dan Penggantian Ban | 3 | 30 | |
| | Greace | 5 | 150 | |
| | Penambahan oli | 8 | 80 | 300 |
| | pengelasan | 1 | 40 | |
| | machine break ganti rol-rol konveyor | | 180 | |
| April | Perawatan dan Penggantian Ban | 12 | 120 | |
| | Greace | 3 | 90 | |
| | Penambahan oli | 13 | 130 | 380 |
| | pengelasan | 1 | 40 | |
| | Machine Break (Greace,Ganti rol, Cek Oli kompresor | 2 | 240 | |
| | | | | |
| Mei | Perawatan dan Penggantian Ban | 16 | 160 | |
| | Greace | 5 | 150 | |

| rata-rata waktu | Waktu( menit |
|---|---|
| Perawatan dan perbaikan ban | 10 |
| Greace | 30 |
| Penambahan oli | 10 |
| Pengelasan | 40 |

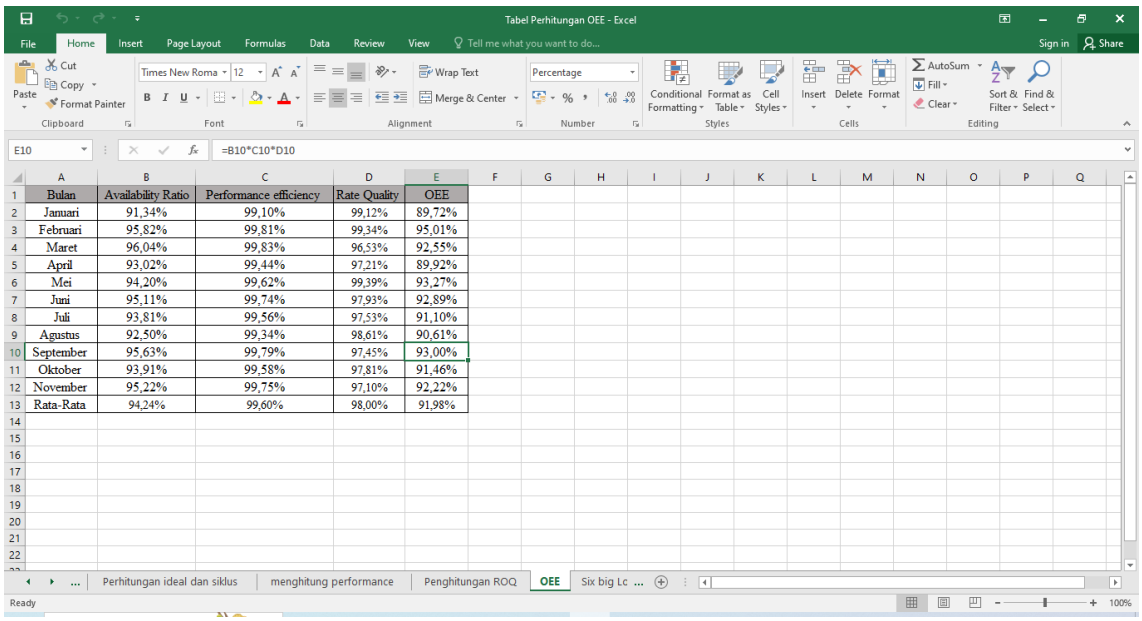


Tabel Perhitungan OEE - Excel

| Bulan | Available time (menit) | Planned Downtime (menit | Loading Time (menit) |
|---|---|---|---|
| Januari | 23400 | 430 | 22970 |
| Februari | 22500 | 500 | 22000 |
| Maret | 23400 | 300 | 23100 |
| April | 19800 | 380 | 19420 |
| Mei | 22500 | 440 | 22060 |
| Juni | 21600 | 450 | 21150 |
| Juli | 22500 | 520 | 21980 |
| Agustus | 23400 | 1270 | 22130 |
| September | 22500 | 640 | 21860 |
| Oktober | 22500 | 660 | 21840 |
| November | 23400 | 410 | 22990 |

| Availabel time | jam |
|---|---|
| jam kerja | 08.00-22.00 |
| | 15 jam kerja |
| Senin-sabtu | 390 |
| Patokan Waktu Total | 23400 |

| | |
|---|---|
| Januari | 23400 |
| Februari | 22500 |
| Maret | 23400 |
| April | 19800 |
| Mei | 22500 |
| Juni | 21600 |
| Juli | 22500 |
| Agustus | 23400 |
| September | 22500 |
| Oktober | 22500 |
| November | 23400 |



Tabel Perhitungan OEE - Excel

| Bulan | Availability Ratio | Performance efficiency | Rate Quality | OEE |
|---|---|---|---|---|
| Januari | 91,34% | 99,10% | 99,12% | 89,72% |
| Februari | 95,82% | 99,81% | 99,34% | 95,01% |
| Maret | 96,04% | 99,83% | 96,53% | 92,55% |
| April | 93,02% | 99,44% | 97,21% | 89,92% |
| Mei | 94,20% | 99,62% | 99,39% | 93,27% |
| Juni | 95,11% | 99,74% | 97,93% | 92,89% |
| Juli | 93,81% | 99,56% | 97,53% | 91,10% |
| Agustus | 92,50% | 99,34% | 98,61% | 90,61% |
| September | 95,63% | 99,79% | 97,45% | 93,00% |
| Oktober | 93,91% | 99,58% | 97,81% | 91,46% |
| November | 95,22% | 99,75% | 97,10% | 92,22% |
| Rata-Rata | 94,24% | 99,60% | 98,00% | 91,98% |