



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *RAW MILL* MELALUI  
IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*  
(TPM) DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)* DI PT XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
Oleh:  
**Dimas Dwi Nugroho**  
**NIM. 2302311068**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *RAW MILL* MELALUI  
IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM)  
DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(OEE) DI PT XYZ**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**Dimas Dwi Nugroho**

**NIM. 2302311068**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2026**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

# ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *RAW MILL* MELALUI IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DI PT XYZ

Oleh:

Dimas Dwi Nugroho

NIM. 2302311068

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.  
NIP. 196604161995122001

Pembimbing 2

Azam Milah Muhammad, S.Tr., M.T.  
NIP. 199608232024061001

Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.  
NIP. 199311302023212045



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *RAW MILL* MELALUI  
IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM)  
DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(OEE) DI PT XYZ**

Oleh:

Dimas Dwi Nugroho

NIM. 2302311068

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 21 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

**DEWAN PENGUJI**

| No. | Nama                                                                      | Posisi Penguji      | Tanda Tangan                                                                          | Tanggal      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1   | Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T.<br>NIP. 196512131992031001 | Penguji 1           |  | 21 Juli 2026 |
| 2   | Ifa Saidatuningtyas, S.Si., M.T.<br>NIP. 198808272022032005               | Penguji 2           |  | 21 Juli 2026 |
| 3   | Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.<br>NIP. 196604161995122001           | Penguji 3/Moderator |  | 21 Juli 2026 |

Depok, 21 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Dr. Fuad Zaimuri, S.T., M.Si.  
NIP. 197602252000121002



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Dwi Nugroho

NIM : 2302311068

Program Studi : D-III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan plagiasi karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Depok, 21 Juli 2026

Dimas Dwi Nugroho

NIM. 2302311068





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *RAW MILL* MELALUI IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DI PT XYZ

Dimas Dwi Nugroho<sup>1)</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>1)</sup>, Azam Milah Muhamad<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A.

Siwabessy, Kampus UI Depok, 16464

Email: [dimas.dwi.nugroho.tm23@stu.pnj.ac.id](mailto:dimas.dwi.nugroho.tm23@stu.pnj.ac.id)

## ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri semen dengan mesin *Raw Mill* tipe *Vertical Roller Mill* (VRM) sebagai peralatan utama dalam proses penggilingan dan pengeringan bahan baku menjadi *raw meal*. Tingginya *downtime* menyebabkan efektivitas mesin menurun sehingga diperlukan evaluasi menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin *Raw Mill*, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas, serta menyusun usulan perbaikan berdasarkan konsep *Total Productive Maintenance* (TPM). Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *Availability Rate* sebesar 72,77%, *Performance Rate* sebesar 87,90%, *Quality Rate* sebesar 100%, dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 64,10%, yang masih berada di bawah standar *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) sebesar 85%. Analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa *Breakdown Losses* dan *Setup & Adjustment Losses* merupakan jenis kerugian yang memberikan kontribusi terbesar terhadap rendahnya nilai OEE. Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan Diagram *Fishbone*, disusun usulan perbaikan melalui metode 5W+1H yang diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam upaya meminimalkan *Breakdown Losses* dan *Setup & Adjustment Losses* serta meningkatkan efektivitas operasional mesin *Raw Mill*.

**Kata kunci:** *Raw Mill*, *Vertical Roller Mill*, *Total Productive Maintenance* (TPM), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *RAW MILL* MELALUI IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DI PT XYZ

Dimas Dwi Nugroho<sup>1)</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>1)</sup>, Azam Milah Muhamad<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A.

Siwabessy, Kampus UI Depok, 16464

Email: [dimas.dwi.nugroho.tm23@stu.pnj.ac.id](mailto:dimas.dwi.nugroho.tm23@stu.pnj.ac.id)

## ABSTRACT

*PT XYZ operates in the cement industry, utilizing a Vertical Roller Mill (VRM) as the primary machine for grinding and drying raw materials into raw meal. High downtime has reduced machine effectiveness, necessitating an evaluation using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and the Six Big Losses framework. This study aims to assess the effectiveness level of the Raw Mill, identify the factors contributing to its low effectiveness, and develop improvement proposals based on the Total Productive Maintenance (TPM) concept. The results showed an average Availability Rate of 72.77%, Performance Rate of 87.90%, Quality Rate of 100%, and an Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of 64.10%, which is below the Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) standard of 85%. The Six Big Losses analysis revealed that Breakdown Losses and Setup & Adjustment Losses were the major contributors to the low OEE value. Based on the root cause analysis using the Fishbone Diagram, improvement proposals were developed through the 5W+1H method. These proposed improvements are expected to serve as recommendations for the company to minimize Breakdown Losses and Setup & Adjustment Losses and improve the operational effectiveness of the Raw Mill.*

**Keywords:** *Raw Mill, Vertical Roller Mill, Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses.*





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Analisis Efektivitas Mesin Raw Mill Melalui Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT XYZ**". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Azam Milah Muhamad, S.Tr, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. dan Ibu Ifa Saidatuningtyas, S.Si., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk menguji, memberikan kritik, saran, koreksi, serta masukan yang membangun kepada penulis selama proses sidang dan penyempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa menjadi sumber doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan semangat bagi penulis dalam menjalani setiap proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, perhatian, serta doa yang selalu menyertai setiap



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

langkah penulis. Berkat dukungan dan kasih sayang yang diberikan, penulis mampu melewati berbagai tantangan selama masa perkuliahan hingga akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Bapak Eddy T. Hermawan dan Bapak Tri Harsono, yang telah memberikan bantuan dalam proses pengumpulan data penelitian, serta meluangkan waktu untuk memberikan informasi, arahan, dan penjelasan mengenai kondisi operasional dan pemeliharaan mesin Raw Mill. Bantuan, data, serta informasi yang diberikan sangat berarti dan menjadi salah satu dasar dalam pelaksanaan analisis serta penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Didin Jahidin selaku Koordinator Kerja Praktik, Bapak Mustofa Zuhri, Bapak Teguh Hendri, Bapak Asep Rusdiana, Bapak Nur Rahman, Bapak Ujang, Bapak Wandy Irawan, Bapak Agus Supriadi, serta Kakak Winanda Zahira Shaffa selaku pembimbing lapangan bagian maintenance Plant 7/8 di PT ITP, yang telah memberikan kesempatan, dukungan, fasilitas, ilmu, bimbingan, arahan, serta bantuan kepada penulis selama pelaksanaan Kerja Praktik, proses pengumpulan data, dan penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Keluarga M23 yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis, tempat berbagi cerita, pengalaman, suka maupun duka selama menjalani masa perkuliahan. Terima kasih atas segala kebersamaan, dukungan, bantuan, serta semangat yang diberikan, baik dalam menghadapi berbagai proses selama perkuliahan maupun dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Berbagai kenangan dan pengalaman yang telah dilalui bersama menjadi bagian yang berharga dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta.
10. Adyatama Permana Kusuma, Salim Muthohari, Nur Aziz Taufikulhakim, Muhammad Rafi Agristi, Muhammad Rifky Dwiputra, dan Nashshar Rafli U'Zaky, serta rekan-rekan Mesin Produksi Kelas D yang telah kebersamai penulis sejak masa perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir. Terima kasih atas segala kebersamaan, semangat, dukungan, bantuan, waktu, tenaga, serta berbagai fasilitas yang telah diberikan, khususnya dalam membantu penulis mempersiapkan dan menyelesaikan Tugas Akhir hingga pelaksanaan sidang. Segala pengalaman, perjuangan, dan kebersamaan yang telah dilalui





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bersama menjadi bagian yang tidak terlupakan dalam perjalanan perkuliahan penulis.

11. Teman-teman UKM Pankreas, khususnya Rakha Vidvandha, Megantara Prima Bangga, Arhiansyah Firdaus, Nur Fitri Az Zahra, Tiara Sandrina Monica, dan Syifaluna Indy Raharjo, serta seluruh anggota UKM Pankreas yang telah memberikan semangat, dukungan, doa, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala bantuan, kebaikan, dan kenangan yang telah diberikan. Semoga tali silaturahmi tetap terjaga dan segala harapan serta cita-cita kita dapat tercapai di masa mendatang.
12. Orang-orang baik yang telah hadir selama perjalanan perkuliahan dan memberikan bantuan, perhatian, dukungan, serta semangat, baik secara material maupun nonmaterial. Terima kasih atas setiap kebaikan dan kepedulian yang telah membantu penulis melewati masa perkuliahan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini. Meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu, setiap kebaikan yang diberikan akan selalu penulis kenang.
13. Terakhir, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih kepada dua sosok yang memiliki tempat yang sangat berarti dalam perjalanan ini. Terlebih dahulu kepada perempuan yang sangat cantik dan tangguh, perempuan yang mampu bertahan menjadi satu-satunya rumah bagi penulis, yang tidak mengenal lelah dalam merawat, menjaga, dan mendoakan penulis, dialah Ibu. Entah berapa banyak air mata yang jatuh di atas sajadah ketika melangitkan nama penulis dan memohon kepada Tuhan hingga penulis dapat sampai pada titik ini. Keringatnya adalah anugerah dan tegurannya adalah cinta. Tolong bertahan, Bu, temani anak laki-laki ini dalam menggapai mimpinya. Meskipun semesta tidak selalu memberikan hadiah dengan mudah, anak laki-laki ini dengan langkah yang masih tertatih akan terus berusaha menuntaskan harapan Ayah dan Ibu. Setelah itu, penulis juga ingin menyampaikan apresiasi kepada sosok yang selama ini terus berjuang dalam diam, seorang laki-laki sederhana dengan berbagai impian yang ingin diwujudkan. Terima kasih kepada penulis Tugas Akhir ini, yaitu diri saya





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sendiri, Dimas Dwi Nugroho, anak bungsu dari dua bersaudara yang akan menuju usia 22 tahun pada bulan Desember 2026. Terima kasih karena telah memilih untuk bertahan, terus berjalan, dan tidak menyerah meskipun perjalanan yang dilalui tidak selalu mudah. Berbagai tantangan, rasa lelah, keraguan, dan tekanan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir telah menjadi bagian dari proses yang mengajarkan kesabaran, ketekunan, tanggung jawab, dan kedewasaan. Penulis berharap langkah ke depan senantiasa diberikan kekuatan dan kemudahan, dikelilingi oleh orang-orang baik, serta mampu terus berkembang menjadi pribadi yang lebih baik dan bermanfaat bagi keluarga, orang-orang di sekitar, maupun masyarakat. Semoga segala doa, usaha, pengorbanan, dan impian yang telah diperjuangkan dapat terwujud pada waktu yang terbaik. Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Perjalanan ini belum selesai, semoga diri ini selalu berani melangkah, tidak berhenti bermimpi, dan senantiasa menjadi pribadi yang membawa manfaat serta kebaikan bagi sesama.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan penyempurnaan di masa yang akan datang. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam bidang Teknik Mesin, serta menjadi referensi bagi mahasiswa dan pihak terkait dalam penerapan sistem pemeliharaan dan analisis efektivitas mesin di dunia industri.

Depok, 21 Juli 2026

Dimas Dwi Nugroho  
NIM. 2302311068



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| ABSTRAK .....                                                     | vii  |
| ABSTRACT .....                                                    | viii |
| KATA PENGANTAR.....                                               | ix   |
| DAFTAR ISI.....                                                   | xiii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                | xvi  |
| DAFTAR TABEL .....                                                | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                            | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                          | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                          | 5    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                        | 5    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                                          | 6    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                      | 6    |
| 1.6 Metode Penelitian.....                                        | 7    |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                                   | 8    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                      | 11   |
| 2.1 Mesin <i>Raw Mill</i> .....                                   | 11   |
| 2.1.1 Proses Produksi <i>Raw Mill</i> .....                       | 13   |
| 2.1.2 Komponen Utama <i>Raw Mill</i> .....                        | 17   |
| 2.1.3 Jenis-Jenis <i>Raw Mill</i> .....                           | 28   |
| 2.1.4 Spesifikasi <i>Vertical Roller Mill</i> .....               | 30   |
| 2.2 Efektivitas dan Produktivitas Mesin .....                     | 32   |
| 2.3 <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) .....               | 33   |
| 2.3.1 Pilar-pilar <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) ..... | 34   |
| 2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....             | 37   |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.1 Standar <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....            | 38        |
| 2.4.2 Faktor Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)..... | 39        |
| 2.5 <i>Six Big Losses</i> .....                                            | 41        |
| 2.5.1 <i>Downtime Losses</i> .....                                         | 42        |
| 2.5.2 <i>Speed Losses</i> .....                                            | 43        |
| 2.5.3 <i>Quality Losses</i> .....                                          | 44        |
| 2.6 Diagram Pareto.....                                                    | 46        |
| 2.7 Diagram <i>Fishbone</i> .....                                          | 47        |
| 2.8 5W+1H.....                                                             | 48        |
| 2.9 Penelitian Terdahulu.....                                              | 49        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                 | <b>52</b> |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian.....                                           | 52        |
| 3.2 Penjelasan Langkah Kerja Diagram Alir .....                            | 53        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                    | <b>58</b> |
| 4.1 Data Operasional Mesin.....                                            | 58        |
| 4.2 Data Hasil Produksi .....                                              | 59        |
| 4.3 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....          | 61        |
| 4.3.1 Perhitungan Nilai <i>Availability Rate</i> .....                     | 62        |
| 4.3.2 Perhitungan Nilai <i>Performance Rate</i> .....                      | 64        |
| 4.3.3 Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i> .....                          | 66        |
| 4.3.4 Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....       | 68        |
| 4.4 Perhitungan Nilai <i>Six Big Losses</i> .....                          | 71        |
| 4.4.1 Perhitungan <i>Breakdown Losses</i> .....                            | 72        |
| 4.4.2 Perhitungan <i>Setup and Adjustment Losses</i> .....                 | 73        |
| 4.4.3 Perhitungan <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> .....           | 75        |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.4 Perhitungan <i>Reduced Speed Losses</i> .....                           | 77         |
| 4.4.5 Perhitungan <i>Defect Losses</i> .....                                  | 79         |
| 4.4.6 Perhitungan <i>Reduces Yield Losses</i> .....                           | 80         |
| 4.5 Analisis <i>Six Big Losses</i> .....                                      | 82         |
| 4.5.1 Diagram Pareto .....                                                    | 82         |
| 4.5.2 Diagram <i>Fishbone</i> .....                                           | 85         |
| 4.6 Usulan Perbaikan .....                                                    | 90         |
| 4.6.1 Analisis 5W + 1H .....                                                  | 90         |
| 4.7 Usulan Perbaikan Berdasarkan Analisis 5W+1H .....                         | 95         |
| 4.7.1 Peningkatan Kepatuhan terhadap SOP Operasi dan <i>Maintenance</i> ..... | 96         |
| 4.7.2 Optimalisasi Inspeksi dan Pelaporan Kondisi Mesin .....                 | 96         |
| 4.7.3 Peningkatan Pengelolaan <i>Spare Part</i> dan Komponen Kritis .....     | 97         |
| 4.7.4 Optimalisasi Pelumasan dan Pemeriksaan Komponen .....                   | 97         |
| 4.7.5 Peningkatan <i>Housekeeping</i> dan Pengendalian Lingkungan Kerja ..... | 97         |
| 4.7.6 Optimalisasi Pengendalian Material .....                                | 98         |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                       | <b>99</b>  |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                          | 99         |
| 5.2 Saran .....                                                               | 100        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                   | <b>102</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                                         | <b>109</b> |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Mesin <i>Vertical Roller Mill</i> .....                               | 13 |
| Gambar 2.2 Proses Kerja <i>Vertical Roller Mill</i> .....                        | 15 |
| Gambar 2.3 Diagram Alir Proses Pengolahan Bahan Baku pada Unit <i>Raw Mill</i> . | 16 |
| Gambar 2.4 Komponen Utama <i>Vertical Roller Mill</i> .....                      | 17 |
| Gambar 2.5 Motor Penggerak.....                                                  | 19 |
| Gambar 2.6 <i>Gearbox (Speed Reducer)</i> .....                                  | 20 |
| Gambar 2.7 <i>Feed Gate (Air Lock)</i> .....                                     | 20 |
| Gambar 2.8 <i>Grinding Roller</i> .....                                          | 21 |
| Gambar 2.9 <i>Grinding Table</i> .....                                           | 22 |
| Gambar 2.10 <i>Table Liner (Wear Ring)</i> .....                                 | 22 |
| Gambar 2.11 <i>Dam Ring</i> .....                                                | 23 |
| Gambar 2.12 <i>Mill Stand (Mill Body)</i> .....                                  | 24 |
| Gambar 2.13 <i>Rocker Arm</i> dan Sistem Hidraulik.....                          | 25 |
| Gambar 2.14 <i>Nozzle Ring</i> dan <i>Louvre Ring</i> .....                      | 26 |
| Gambar 2.15 <i>Separator</i> dan <i>Classifier</i> .....                         | 27 |
| Gambar 2.16 <i>Outlet Sistem Vertical Roller Mill (VRM)</i> .....                | 27 |
| Gambar 2.17 <i>Vertical Roller Mill (VRM)</i> .....                              | 29 |
| Gambar 2.18 <i>Tube Mill (Ball Mill)</i> .....                                   | 30 |
| Gambar 2.19 Pilar-pilar <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....          | 34 |
| Gambar 2.20 Diagram Pareto.....                                                  | 47 |
| Gambar 2.21 Diagram <i>Fishbone</i> .....                                        | 48 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....                                          | 53 |
| Gambar 4.1 Nilai OEE Mesin <i>Raw Mill</i> Periode Januari-Desember 2025 .....   | 69 |
| Gambar 4.2 Diagram Pareto Mesin <i>Raw Mill</i> Periode Januari-Desember 2025... | 84 |
| Gambar 4.3 Diagram <i>Fishbone</i> Mesin <i>Raw Mill</i> .....                   | 87 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Data Spesifikasi <i>Vertical Roller Mill Plant</i> 8 PT XYZ .....                                             | 31 |
| Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....                                                                                    | 50 |
| Tabel 4.1 Data Operasional Mesin <i>Raw Mill</i> Periode Januari-Desember 2025 ....                                     | 58 |
| Tabel 4.2 Data Hasil Produksi Mesin <i>Raw Mill</i> Periode Januari-Desember 2025                                       | 60 |
| Tabel 4.3 <i>Availability Rate</i> .....                                                                                | 63 |
| Tabel 4.4 <i>Performance Rate</i> .....                                                                                 | 65 |
| Tabel 4.5 <i>Quality Rate</i> .....                                                                                     | 67 |
| Tabel 4.6 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....                                                                  | 68 |
| Tabel 4.7 Standar <i>Worldclass OEE</i> .....                                                                           | 70 |
| Tabel 4.8 <i>Breakdown Losses</i> .....                                                                                 | 72 |
| Tabel 4.9 <i>Set Up &amp; Adjustement Losses</i> .....                                                                  | 74 |
| Tabel 4.10 <i>Idling &amp; Minor Stoppages</i> .....                                                                    | 75 |
| Tabel 4.11 <i>Reduce Speed Losses</i> .....                                                                             | 78 |
| Tabel 4.12 <i>Defect Losses</i> .....                                                                                   | 79 |
| Tabel 4.13 <i>Reduce Yield Losses</i> .....                                                                             | 81 |
| Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....                                                   | 83 |
| Tabel 4.15 Analisis Usulan Perbaikan Menggunakan Metode 5W+1H Berdasarkan Faktor Penyebab Diagram <i>Fishbone</i> ..... | 92 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur merupakan sektor yang memiliki peranan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi melalui penyediaan produk yang mendukung pembangunan dan kebutuhan masyarakat. Salah satu sektor manufaktur yang memiliki peran strategis serta kontribusi besar dalam pembangunan infrastruktur nasional adalah industri semen. Produk semen digunakan sebagai material utama dalam berbagai proyek konstruksi seperti jalan, jembatan, pelabuhan, bendungan, kawasan industri, gedung, serta fasilitas publik lainnya [1]. Secara global, semen termasuk dalam kategori bahan yang paling banyak digunakan setelah air, sehingga keberadaannya sangat penting dalam menunjang pembangunan yang kokoh dan berkelanjutan [2]. Oleh karena itu, keberlangsungan dan efisiensi proses produksi di industri semen menjadi faktor penting untuk menjamin ketersediaan pasokan semen yang berkualitas bagi kebutuhan pembangunan. Meningkatnya kebutuhan pembangunan menyebabkan perusahaan semen dituntut untuk menjaga produktivitas dan efisiensi operasional agar mampu mempertahankan daya saing di tengah perkembangan industri yang semakin kompetitif. Peningkatan daya saing industri ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan perusahaan dalam menjaga keandalan proses produksi dan efektivitas penggunaan sumber daya yang dimiliki. Maka dari itu perusahaan perlu memastikan efektivitas setiap peralatan produksinya terutama mesin produksi agar mampu beroperasi dengan lancar dan tidak menghambat proses produksi [3].

Proses produksi semen terdiri atas beberapa tahapan yang saling terintegrasi mulai dari penambangan bahan baku (*quarry*), penghancuran (*crushing*), penyiapan bahan baku, penggilingan awal, pembakaran, penggilingan akhir, hingga proses pengemasan produk [4]. Salah satu unit yang memiliki peranan penting dalam keseluruhan proses produksi adalah mesin

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Raw Mill*. Mesin *Raw Mill* berfungsi untuk melakukan proses pengeringan, penggilingan, homogenisasi awal, serta transportasi material menuju proses berikutnya. Pada proses ini, bahan baku akan mengalami proses pencampuran bahan baku utama dengan bahan baku tambahan. Material yang digiling menggunakan *Raw Mill* adalah batu kapur sekitar 86%, pasir silika sekitar 1,5-2,5%, tanah liat sekitar 12%, dan pasir besi sekitar 1,6% untuk menghasilkan raw meal sebagai bahan utama pembentukan klinker [5]. Karena berada pada tahapan awal produksi, performa mesin *Raw Mill* menjadi faktor penting dalam menjaga keberlangsungan proses produksi. Peningkatan *downtime* akibat gangguan operasi pada mesin produksi dapat menurunkan efisiensi mesin, yang berdampak pada berkurangnya kapasitas produksi serta sulitnya mencapai target *output* [6]. Kondisi ini juga meningkatkan biaya operasional dan biaya produksi per unit karena bertambahnya waktu henti, biaya tenaga kerja tidak produktif, dan biaya *overhead*. Di samping itu, kinerja mesin yang tidak optimal dapat menyebabkan kualitas produk menjadi tidak konsisten, sehingga meningkatkan jumlah produk cacat dan pemborosan bahan baku.

Dalam kegiatan operasional industri, efektivitas mesin menjadi salah satu indikator penting untuk menilai kemampuan mesin menghasilkan *output* secara optimal sesuai target produksi. Rendahnya efektivitas mesin umumnya disebabkan oleh tingginya *downtime*, penurunan kecepatan operasi, penghentian mesin secara tidak terencana, serta meningkatnya produk yang tidak sesuai spesifikasi. Dalam proses produksi semen, efektivitas mesin dipengaruhi oleh berbagai aspek, meliputi faktor manusia, metode kerja, kondisi mesin, material, dan lingkungan [7]. Ketidaksesuaian pada salah satu maupun kombinasi dari faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan penurunan kinerja mesin, yang berdampak pada rendahnya efektivitas peralatan serta menurunkan produktivitas proses produksi. Kondisi tersebut sejalan dengan konsep *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan berbagai bentuk kerugian dalam proses produksi, dikelompokkan ke dalam enam kategori utama yang dikenal sebagai *Six Big Losses*, yaitu *breakdown losses*, *setup and adjustment*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*losses, idling and minor stoppages, reduced speed losses, process defect/rework losses, serta reduced yield losses* [8].

Untuk mengukur nilai tingkat efektivitas penggunaan mesin *Raw Mill* secara kuantitatif, penelitian ini menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai alat ukur utama dalam kerangka *Total Productive Maintenance* (TPM). Pengukuran dilakukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*, serta dilengkapi dengan analisis *Six Big Losses* guna mengidentifikasi sumber kerugian yang paling dominan [9]. Nilai OEE yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan standar produktivitas kelas dunia yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), yaitu sebesar 85%, sebagai acuan dalam menilai tingkat efektivitas kinerja mesin [10]. Dalam kerangka *Total Productive Maintenance* (TPM), nilai tersebut digunakan sebagai acuan internasional untuk menentukan apakah performa mesin telah mencapai kategori *world class*.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di sektor industri bahan bangunan, khususnya dalam memproduksi bahan baku konstruksi berupa semen yang berbasis mineral alam hasil penambangan. PT XYZ dikenal sebagai perusahaan penyedia material konstruksi yang terpercaya dan memiliki reputasi andal serta telah memenuhi berbagai standar sertifikasi sistem manajemen terintegrasi, seperti ISO 9001:2015 untuk manajemen mutu, ISO 14001:2015 untuk manajemen lingkungan, ISO 45001:2018 terkait keselamatan dan kesehatan kerja, serta ISO 28000 mengenai keamanan rantai pasok. Perusahaan ini beroperasi dalam skema *Business to Business* (B2B), di mana produk yang dihasilkan dalam skala besar dimanfaatkan oleh perusahaan kontraktor, pengembang infrastruktur, dan distributor retail untuk diproses atau diaplikasikan lagi sebagai bahan lanjutan dalam proyek konstruksi. Tingginya tingkat persaingan dalam industri material ini menjadikan persaingan bisnis semakin ketat. Hal ini mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produk sekaligus menawarkan harga yang kompetitif guna

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mempertahankan daya saing di pasar. Berdasarkan data operasional mesin *Raw Mill* di PT XYZ selama periode Januari–Desember 2025, masih ditemukan berbagai permasalahan operasional yang berdampak pada belum optimalnya tingkat efektivitas mesin. Hasil analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa total kerugian waktu produksi (*time losses*) mencapai 4.203,28 jam, yang didominasi oleh *Breakdown Losses* sebesar 2.379,42 jam (56,61%), diikuti *Set up and Adjustment Losses* sebesar 1.067,16 jam (25,39%), serta *Reduced Speed Losses* sebesar 756,70 jam (18,00%), sedangkan *Idling Minor and Stoppages Losses*, *Defect Losses*, dan *Yield/Scrap Losses* tidak memberikan kontribusi terhadap kehilangan waktu produksi. Dominannya ketiga jenis kerugian tersebut menunjukkan bahwa efektivitas operasional mesin *Raw Mill* masih belum optimal, terutama akibat tingginya *downtime* karena kerusakan mesin, lamanya waktu penyesuaian operasi, serta penurunan kecepatan produksi dari kondisi ideal. Kondisi ini berpotensi menurunkan produktivitas, mengganggu kontinuitas proses produksi, serta berdampak pada pencapaian target produksi perusahaan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tingginya *downtime* dan *losses* menjadi salah satu penyebab utama menurunnya efektivitas mesin produksi sehingga diperlukan evaluasi terhadap kinerja mesin menggunakan pendekatan yang terukur [7]. Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* secara kuantitatif dan mengidentifikasi faktor dominan yang menyebabkan penurunan kinerja, penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) melalui pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM).

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas kinerja mesin *Raw Mill* melalui penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Pengukuran efektivitas difokuskan pada tiga komponen utama, yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*, guna mengetahui apakah kinerja mesin telah memenuhi standar yang ditetapkan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerugian (*losses*) yang paling dominan berdasarkan pendekatan *Six Big Losses*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

setelah dilakukan perhitungan nilai OEE. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab penurunan efektivitas mesin *Raw Mill*, penelitian ini menggunakan beberapa alat analisis, yaitu Diagram Pareto untuk menentukan prioritas kerugian berdasarkan prinsip 80/20, Diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan berdasarkan faktor *Man, Machine, Method, Material*, dan *Environment*, serta metode 5W+1H sebagai dasar dalam penyusunan usulan perbaikan yang sistematis dan aplikatif. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran kondisi aktual efektivitas mesin *Raw Mill* serta menghasilkan rekomendasi perbaikan yang tepat guna mengurangi kerugian akibat *Six Big Losses*, meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), dan mendukung peningkatan produktivitas serta keandalan sistem produksi di PT XYZ.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berdasarkan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM)?
2. Faktor-faktor *losses* apa yang memengaruhi penurunan efektivitas mesin *Raw Mill* berdasarkan analisis *Six Big Losses*?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan hasil analisis *Six Big Losses*, Diagram *Fishbone*, dan metode 5W+1H untuk mengatasi faktor penyebab penurunan efektivitas mesin *Raw Mill*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan penelitian ini adalah:

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Mengetahui tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berdasarkan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM).
2. Mengidentifikasi faktor *losses* yang memengaruhi penurunan efektivitas mesin *Raw Mill* berdasarkan analisis *Six Big Losses*.
3. Menyusun rekomendasi usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis *Six Big Losses*, *Fishbone* Diagram, dan metode 5W+1H sebagai upaya peningkatan efektivitas mesin *Raw Mill* di PT XYZ.

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan pada mesin *Raw Mill* di area produksi PT XYZ sebagai objek penelitian.
2. Pengukuran efektivitas mesin dilakukan menggunakan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).
3. Analisis kerugian produksi dibatasi pada identifikasi *Six Big Losses* yang memengaruhi efektivitas mesin *Raw Mill*.
4. Data yang digunakan merupakan data operasional mesin berupa waktu operasi, *downtime*, *output* produksi, serta data pendukung lain pada periode pengamatan yang telah ditentukan oleh PT XYZ.
5. Usulan perbaikan yang diberikan hanya sampai pada tahap rekomendasi berdasarkan hasil analisis dan tidak dilakukan implementasi maupun evaluasi pasca implementasi.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* pada PT XYZ.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Mengetahui faktor *losses* yang memengaruhi kinerja mesin sehingga dapat menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan.
3. Menjadi dasar penyusunan rekomendasi usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas dan menurunkan *downtime* mesin *Raw Mill* pada PT XYZ.
4. Menambah wawasan dan penerapan keilmuan mengenai *Total Productive Maintenance* (TPM), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, serta analisis akar penyebab masalah.

### 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk mengevaluasi tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* di PT XYZ. Pengukuran efektivitas mesin dilakukan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang terdiri atas tiga komponen utama, yaitu *Availability Rate* untuk mengukur tingkat ketersediaan mesin, *Performance Rate* untuk mengukur efisiensi kinerja mesin selama proses produksi, dan *Quality Rate* untuk mengukur kemampuan mesin dalam menghasilkan produk sesuai standar kualitas. Selanjutnya dilakukan analisis *Six Big Losses* untuk mengidentifikasi jenis kerugian yang paling dominan memengaruhi efektivitas mesin. Hasil analisis tersebut kemudian diprioritaskan menggunakan Diagram Pareto sehingga diperoleh faktor-faktor *losses* yang memberikan kontribusi terbesar terhadap penurunan nilai OEE. Faktor-faktor dominan tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan Diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan berdasarkan aspek *Man*, *Machine*, *Method*, *Material*, dan *Environment*. Berdasarkan hasil identifikasi akar penyebab tersebut, disusun usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H (*What*, *Why*, *Where*, *When*, *Who*, dan *How*) sebagai dasar penyusunan rencana tindakan (*action plan*) yang diharapkan mampu mengurangi *losses*, meningkatkan efektivitas mesin *Raw Mill*, serta mendukung peningkatan produktivitas perusahaan. Pengumpulan



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi lapangan dan data operasional mesin *Raw Mill* selama periode Januari–Desember 2025, serta wawancara dengan pihak terkait di PT XYZ.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai alur pembahasan penelitian sehingga memudahkan pembaca dalam memahami isi penelitian secara keseluruhan. Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai dasar pemikiran dan alasan dilaksanakannya penelitian. Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang penelitian yang menunjukkan kondisi aktual dan permasalahan yang terjadi, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan. Tujuan penyusunan bab ini adalah untuk memberikan arah penelitian serta menjelaskan urgensi dilakukannya analisis efektivitas mesin *Raw Mill* menggunakan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM).

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian, meliputi konsep mesin *Raw Mill*, proses produksi, jenis-jenis *Raw Mill*, komponen utama, serta spesifikasi *Vertical Roller Mill* (VRM) yang digunakan dalam proses produksi semen. Selain itu, membahas konsep efektivitas dan produktivitas mesin, *Total Productive Maintenance* (TPM) beserta pilar-pilarnya, metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang terdiri atas *Availability Rate*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*, serta analisis *Six Big Losses* sebagai dasar untuk mengidentifikasi penyebab rendahnya efektivitas mesin. Sebagai pendukung analisis, bab ini juga menjelaskan penggunaan Diagram Pareto untuk menentukan prioritas faktor kerugian yang



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dominan serta Diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya penurunan efektivitas mesin *Raw Mill*. Serta bab ini juga memuat penelitian terdahulu yang menjadi referensi dan pembanding dalam pelaksanaan penelitian.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Pembahasan meliputi objek penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, prosedur pengolahan data, diagram alir penelitian, serta metode analisis yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Tujuan bab ini adalah menjelaskan secara sistematis proses penelitian sehingga penelitian dapat dilakukan secara terarah dan dapat dipertanggungjawabkan.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengumpulan data, proses pengolahan data, serta pembahasan mengenai tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* di PT XYZ. Analisis diawali dengan penyajian data operasional mesin dan data hasil produksi, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang meliputi *Availability Rate*, *Performance Rate*, *Quality Rate*, dan nilai OEE secara keseluruhan. Selanjutnya dilakukan perhitungan *Six Big Losses* untuk mengidentifikasi jenis-jenis kerugian yang memengaruhi efektivitas mesin, kemudian dianalisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan faktor *losses* yang paling dominan. Faktor-faktor dominan tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan Diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan berdasarkan faktor *Man*, *Machine*, *Method*, *Material*, dan *Environment*. Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H sebagai dasar penyusunan rencana tindakan (*action plan*) yang diharapkan mampu mengurangi kerugian, meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(OEE), serta mendukung peningkatan produktivitas dan keandalan mesin *Raw Mill*.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian serta jawaban terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Selain itu, disampaikan saran dan rekomendasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan perusahaan dalam meningkatkan efektivitas mesin *Raw Mill* serta menjadi masukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**BAB V****KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis mengenai tingkat efektivitas mesin *Raw Mill* menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), dan *Six Big Losses* pada PT XYZ selama periode Januari–Desember 2025, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), diperoleh nilai rata-rata *Availability Rate* sebesar 72,77%, *Performance Rate* sebesar 87,90%, dan *Quality Rate* sebesar 100%, sehingga menghasilkan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 64,10%. Nilai tersebut masih berada di bawah standar *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) sebesar 85%, sehingga menunjukkan bahwa efektivitas mesin *Raw Mill* belum mencapai kategori *world class* dan masih memerlukan peningkatan kinerja.
2. Berdasarkan hasil analisis *Six Big Losses*, diketahui bahwa kerugian terbesar yang menyebabkan rendahnya nilai OEE berasal dari *Breakdown Losses*, diikuti oleh *Setup and Adjustment Losses* serta *Reduced Speed Losses*, sedangkan *Idling and Minor Stoppages Losses*, *Defect Losses*, dan *Reduced Yield Losses* memberikan kontribusi yang relatif kecil. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tingginya *downtime* akibat gangguan mesin serta lamanya waktu penyesuaian peralatan menjadi faktor dominan yang menurunkan efektivitas operasi mesin *Raw Mill*.
3. Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan Diagram *Fishbone*, faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin *Raw Mill* berasal dari aspek *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *mother nature/environment*. Faktor-faktor penyebab tersebut antara lain meliputi kerusakan dan keausan komponen mesin, kurang optimalnya inspeksi dan pelaksanaan

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemeliharaan, ketidaksesuaian penerapan SOP, keterlambatan pelaporan gejala kerusakan, ketidakstabilan *feeding* material, serta kondisi lingkungan kerja yang memengaruhi keandalan mesin. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut kemudian disusun usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H yang disesuaikan dengan masing-masing faktor penyebab, meliputi peningkatan kepatuhan terhadap SOP operasi dan *maintenance*, optimalisasi inspeksi dan pelaporan kondisi mesin, peningkatan pengelolaan *spare part* dan komponen kritis, optimalisasi pelumasan dan pemeriksaan komponen, peningkatan *housekeeping* dan pengendalian lingkungan kerja, serta optimalisasi pengendalian material. Usulan perbaikan tersebut diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi PT XYZ dalam upaya meminimalkan *Breakdown Losses* dan *Setup & Adjustment Losses* sehingga efektivitas operasional mesin *Raw Mill* dapat ditingkatkan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. PT XYZ disarankan untuk melakukan pemantauan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) secara berkala sebagai indikator kinerja mesin serta melakukan evaluasi terhadap *Six Big Losses* untuk mengidentifikasi sumber kerugian yang memengaruhi efektivitas mesin. Selain itu, perusahaan disarankan untuk mengoptimalkan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan pada komponen-komponen kritis mesin *Raw Mill* melalui penerapan usulan perbaikan yang telah disusun berdasarkan hasil analisis Diagram *Fishbone* dan metode 5W+1H, sehingga potensi terjadinya *Breakdown Losses* dan *Setup & Adjustment Losses* dapat diminimalkan.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis dengan mengintegrasikan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA),





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Reliability Centered Maintenance* (RCM), atau analisis biaya pemeliharaan (*maintenance cost analysis*) sehingga prioritas perbaikan dapat ditentukan berdasarkan tingkat risiko maupun aspek ekonomis.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aayushi Suthar, “a Study on Profitability of Selected Cement Companies in India,” *Int. J. Manag. Econ. Commer.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–33, 2025, doi: 10.62737/a1ab3841.
- [2] R. R. Suvarma, “Pemetaan Struktur, Perilaku, Dan Kinerja Pada Industri Semen Indonesia,” *J. Manag. Indones.*, vol. 12, no. 4, pp. 249–264, 2012.
- [3] A. E. N. Aldha, “Analisis Kinerja Mesin Welding dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Divisi Alat Berat di PT. XY,” *Ind. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 3, pp. 576–586, 2024, doi: 10.37090/indstrk.v8i3.1399.
- [4] A. mentari Kesuma and Safaruddin, “ANALISA KINERJA ALAT VERTICAL RAW MILL PABRIK II PT SEMEN BATURAJA TBK. DITINJAU DARI EFESIENSI THERMALNYA,” *J. Terap. Intersh. Multidisiplin*, vol. VOL.1 NO.1, no. 10, 2022.
- [5] T. C. Saputra and E. Koswara, “Unjuk Kerja Mesin Vertical Raw Mill Plant 10,” *Semin. Teknol. Majalengka*, vol. 7, pp. 279–283, 2023, doi: 10.31949/stima.v7i0.899.
- [6] Y. S. T. E. S. A. Saul Weipsa, “Analisis Efisiensi Penggunaan Mesin Produksi Kakao Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) Studi Kasus Pada PT . XYZ,” vol. 6, no. 1, pp. 102–107, 2026.
- [7] F. T. D. A. 1S1 Muthi Maita Zulfatri1, Judi Alhilman1, “PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN OVERALL RESOURCE EFFECTIVENESS (ORE) PADA MESIN PL1250 DI PT XZY Muthi,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 4, pp. 124–131, 2020, doi: <https://dx.doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-131>.
- [8] Y. Alexander, F. Eko Putra, and P. Anggun Sari, “Implementation of Total Productive Maintenance on Frame Welding Machine Maintenance Using



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method at PT Electronics Components Indonesia,” *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, vol. 9, no. 6, pp. 353–362, 2024, doi: 10.38124/ijisrt/ijisrt24jun909.

- [9] M. R. Ardiansyah and N. Nuriyanto, “Analisis Total Productive Maintenance (TPM) dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Blowing,” *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 8, no. 3, pp. 3250–3259, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i3.47869.
- [10] M. Z. Agus Syahabuddin, Muhammad Yusuf, “Analisis Total Productive Maintenance (TPM) dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Ekstrusi di PT. Polymindo Permata Agus,” *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 42–50, 2023.
- [11] E. L. Elia Novera Siboro, “Analisis Tingkat Efektivitas Mesin Rawmill Untuk Meminimasi Six Big Losses Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk Plant 8 Bogor,” *Proceeding Mercu Buana Conf. Ind. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 65–74, 2024, doi: 10.33479/sakti.v4i1.71.
- [12] H. Muhammad Rizki, Syukrawati, Muhammad Ihsan Hamdy, Muhammad Nur, “Maintenance Of Raw Mill Machines Using Monte Carlo Simulation: A Case Study at Cement Company in Indonesia,” *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag. Nsukka, Niger.*, pp. 1–13, 2022, doi: 10.46254/af03.20220416.
- [13] M. Alfin and R. Rusindiyanto, “A Analysis of Preventive Maintenance Schedule of Xym1900 Vertical Roller Mill Crusher Machine using MTBF (Mean Time Between Failures) Method Based on RCA (Root Cause Analysis),” *ITEJ (Information Technol. Eng. Journals)*, vol. 10, no. 1, pp. 78–92, 2025, doi: 10.24235/itej.v10i1.205.
- [14] W. Wei, H. Yu, H. Zhu, and Y. Cai, “Optimal design and force analysis for key components of vertical roller mill,” *Int. J. Performability Eng.*, vol. 16, no. 11, pp. 1698–1707, 2020, doi: 10.23940/ijpe.20.11.p2.16981707.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [15] L. Cao and Y. Zhou, "Evaluation and Analysis of Cement Raw Meal Homogenization Characteristics Based on Simulated Equipment Models," *Materials (Basel)*, vol. 17, no. 12, 2024, doi: 10.3390/ma17122993.
- [16] D. A. Fithry, D. Parmanoan, D. A. S. Emal, A. Rahmad, and R. P. M. Batubara, "Analisis Kualitas Raw Mix dan Optimasi Raw Mill Unit 5 R2 Produksi di PT. Semen Padang Indarung V," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 8, no. 2, pp. 1640–1650, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i2.42507.
- [17] R. Fatahi, H. Nasiri, E. Dadfar, and S. Chehreh Chelgani, "Modeling of energy consumption factors for an industrial cement vertical roller mill by SHAP-XGBoost: a 'conscious lab' approach," *Sci. Rep.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.1038/s41598-022-11429-9.
- [18] C. Liu *et al.*, "Analysis and Optimization of Grinding Performance of Vertical Roller Mill Based on Experimental Method," *Minerals*, vol. 12, no. 2, pp. 1–12, 2022, doi: 10.3390/min12020133.
- [19] D. Altun, H. Benzer, N. Aydogan, and C. Gerold, "Operational parameters affecting the vertical roller mill performance," *Miner. Eng.*, vol. 103–104, pp. 67–71, 2017, doi: 10.1016/j.mineng.2016.08.015.
- [20] R. Fatahi and K. Barani, "Modeling and simulation of vertical roller mill using population balance model," *Physicochem. Probl. Miner. Process.*, vol. 56, no. 1, pp. 24–33, 2020, doi: 10.5277/ppmp19064.
- [21] A. M. Fredi Herawan, "EVALUASI EFEKTIVITAS MESIN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)," *Disprotek*, vol. 16, no. 1, pp. 153–161, 2025, doi: <https://doi.org/10.34001/jdpt>.
- [22] S. K. Nilasari, F. Sriningsih, and T. Mentari, "Efisiensi dan Efektivitas Anggaran Kesbangpol Provinsi Kalimantan Tengah Pasca 2025," vol. 5, no. 2, pp. 3035–3041, 2026.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [23] M. Asbary, "Systematic Literature Review : Implementasi Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) terhadap Kinerja Industri Manufaktur di Indonesia," *Int. J. Soc. Manag. Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 67–88, 2026.
- [24] A. Sultoni and D. S. Saroso, "Peningkatan nilai OEE pada mesin printing kaca film menggunakan metode FMEA dan TPM," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 11, no. 2, p. 131, 2019, doi: 10.22441/oe.v11.2.2019.022.
- [25] M. A. Pratama, F. A. Kurniawan, and A. Irwan, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Melalui Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Packer Di Pabrik Semen Pt. Xyz," *JiTEKH*, vol. 8, no. 1, pp. 11–21, 2020, doi: 10.35447/jitekh.v8i1.305.
- [26] A. Palomino-Valles, M. Tokumori-Wong, P. Castro-Rangel, C. Raymundo-Ibañez, and F. Dominguez, "TPM Maintenance Management Model Focused on Reliability that Enables the Increase of the Availability of Heavy Equipment in the Construction Sector," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 796, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/796/1/012008.
- [27] M. Y. Apandi, B. Sena, and N. Burhan, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) pada Mesin Press Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 461–468, 2026, doi: 10.56211/blendsains.v4i2.850.
- [28] H. A. Prabowo, Y. B. Suprpto, and F. Farida, "the Evaluation of Eight Pillars Total Productive Maintenance (Tpm) Implementation and Their Impact on Overall Equipment Effectiveness (Oee) and Waste," *Sinergi*, vol. 22, no. 1, pp. 13–18, 2018, doi: 10.22441/sinergi.2018.1.003.
- [29] A. P. Bidari and Suseno, "Evaluasi Pengaruh Autonomous Maintenance terhadap Kinerja Mesin Bubut dalam Penerapan Total Productive Maintenance di PT XYZ implementasi pilar kedua TPM , dimana AM merupakan cara perawatan mesin yang," *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 117–125, 2025.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [30] Abdul Wahid, “Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan-Pasuruan),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2020.
- [31] P. K. I.P.S. Ahuja, “A case study of total productive maintenance implementation at precision tube mills,” *J. Qual. Maint. Eng.*, vol. 15, no. 3, pp. 241–258, 2009, doi: 10.1108/13552510910983198.
- [32] I. Rizkya, R. M. Sari, K. Syahputri, and U. Tarigan, “Evaluation of total productive maintenance implementation in manufacture,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1122, no. 1, p. 012059, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1122/1/012059.
- [33] I. M. Ribeiro, R. Godina, C. Pimentel, F. J. G. Silva, and J. C. O. Matias, “Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line,” *Procedia Manuf.*, vol. 38, no. 2019, pp. 1574–1581, 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.128.
- [34] A. Ben Hassan and W. Abdul-Kader, “Short-term tpm implementation in sme: A case study,” *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, no. August, pp. 821–830, 2020.
- [35] Y. S. T. Siahaan and A. Arvianto, “Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Pulp Machine dan Six Big Losses di PT Toba Pulp Lestari, Tbk,” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 7, no. 4, pp. 343–354, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/23054>
- [36] B. D. R. Shandy Satria Wangsa Putra, “Raw Mill Machine Effectiveness Measurement through the Total Productive Maintenance (TPM) Implementation,” *Opsi*, vol. 15, no. 2, p. 153, 2022, doi: 10.31315/opsi.v15i1.7729.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [37] M. T. Hossen Irfan, M. Rafiquzzaman, and Y. A. Manik, "Productivity improvement through lean tools in cement industry – A case study," *Heliyon*, vol. 11, no. 3, p. e42057, 2025, doi: 10.1016/j.heliyon.2025.e42057.
- [38] F. Y. Sayid Muhammad Muhajir, "Analisis Total Productive Maintenance Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Mixing Batching Di PT. Wijaya Karya Beton Tbk Boyolali," *J. Inov. dan Kreat.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: 10.30656/jika.v3i1.6048.
- [39] F. Y. Ayuni Anastasya Dewi, "Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.4.
- [40] Y. Alfari and H. Wahyuni, "Analisa Efektivitas Mesin Filling Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses," *Phys. Sci. Life Sci. Eng.*, vol. 2, no. 4, pp. 1–17, 2025, doi: 10.47134/pslse.v2i4.649.
- [41] A. Fauziah, F. Endang Wahyu, and W. Agnes Nuniek, "Overall Equipment Effectiveness (OEE) Analysis as a Framework for Mapping the Root Causes of Production Inefficiencies in Cream Filling Processes," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 12, no. 2, pp. 154–164, 2026, doi: 10.29303/jppipa.v12i2.13837.
- [42] M. Farich Maulana and M. Jufriyanto, "Analysis of Packaging Machine at PT. Dunia Kimia Jaya Gresik Using Overall Equipment Effectiveness and Fault Tree Analysis," *J. Sains dan Teknol. Ind.*, vol. 23, no. 1, pp. 23–34, 2025, doi: 10.24014/sitekin.v23i1.38264.
- [43] P. Dwiana Putri, A. Munang, E. J. Hayat, and K. Aliyah, "Peningkatan Produktivitas Cement mill melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses," *J. Kalibr.*, vol. 24, no. 1, pp. 270–279, 2026, doi: 10.33364/kalibrasi/v.24-1.3389.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [44] A. A. Iswandi Saputra, Takdir Alisyahbana, “ANALISIS PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFETIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES PADA MESIN RAW MILL DI PT. SEMEN TONASA,” *J. Ilm. Sain dan Teknol.*, vol. 2, no. 12, pp. 698–710, 2024.
- [45] K. Ishikawa, *Guide to Quality Control*. Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization, 1976.
- [46] S. Nakajima, *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Cambridge, MA, USA: Productivity Press, 1988.







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir F1 – Lembar Kesiediaan Membimbing Tugas Akhir oleh Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2

**FORMULIR F1**

**LEMBAR KESEDIAAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR / SKRIPSI**

Dengan ini saya  
nama : Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.  
Nip : 196604161995122001

menyatakan bersedia membimbing pembuatan Tugas Akhir /Skripsi dan membimbing revisi Tugas Akhir / Skripsi (jika ada) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, berikut :

| JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI                                                                                                                               | NAMA                         | PROGRAM STUDI      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN RAW MILL MELALUI IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT XYZ | Dimas Dwi Nugroho/2302311068 | D-III Teknik Mesin |

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Depok, 10 Juli 2026

Yang Menyatakan

(Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.)  
NIP. 196604161995122001

**FORMULIR F1**

**LEMBAR KESEDIAAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR / SKRIPSI**

Dengan ini saya  
Nama : Azam Milah Muhamad, S.Tr., M.T.  
NIP : 199608232024061001

menyatakan bersedia membimbing pembuatan Tugas Akhir /Skripsi dan membimbing revisi Tugas Akhir / Skripsi (jika ada) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, berikut :

| JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI                                                                                                                               | NAMA                         | PROGRAM STUDI      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN RAW MILL MELALUI IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT XYZ | Dimas Dwi Nugroho/2302311068 | D-III Teknik Mesin |

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Depok, 10 Juli 2026

Yang Menyatakan

(Azam Milah Muhamad, S.Tr., M.T.)  
NIP. 199608232024061001



Lampiran 2. Formulir F2 – Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir dan Kesiapan Mengikuti Ujian oleh Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2

FORMULIR F2

FORMULIR F2

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TA / SKRIPSI  
DAN KESIAPAN MENGIKUTI UJIAN

JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI:

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN RAW MILL MELALUI  
IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)  
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
DI PT XYZ

NAMA MAHASISWA BIMBINGAN/NIM

Dimas Dwi Nugroho / 2302311068

PROGRAM STUDI : D-III Teknik Mesin

PEMBIMBING : Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.

| No | Tanggal       | Bahasan                            | Pembimbing | Panitia |
|----|---------------|------------------------------------|------------|---------|
| 1  | 15 April 2026 | Bimbingan terkait tema/topik judul |            |         |
| 2  | 8 Mei 2026    | Bimbingan BAB 1                    |            |         |
| 3  | 18 Mei 2026   | Bimbingan revisi BAB 1             |            |         |
| 4  | 29 Mei 2026   | Bimbingan BAB 2                    |            |         |
| 5  | 5 Juni 2026   | Bimbingan revisi BAB 2             |            |         |
| 6  | 17 Juni 2026  | Bimbingan BAB 3 dan BAB 4          |            |         |
| 7  | 30 Juni 2026  | Bimbingan revisi BAB 3 dan BAB 4   |            |         |
| 8  | 10 Juli 2026  | ACC BAB 1-5                        |            |         |

Berdasarkan hasil pembimbingan mahasiswa diatas dinyatakan siap mengikuti ujian Tugas Akhir/ Skripsi.

Yang menyatakan  
Pembimbing

(Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.)  
NIP. 196604161995122001

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TA / SKRIPSI  
DAN KESIAPAN MENGIKUTI UJIAN

JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI:

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN RAW MILL MELALUI  
IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)  
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
DI PT XYZ

NAMA MAHASISWA BIMBINGAN/NIM

Dimas Dwi Nugroho / 2302311068

PROGRAM STUDI : D-III Teknik Mesin

PEMBIMBING : Azam Milah Muhammad, S.Tr., M.T.

| No | Tanggal       | Bahasan                            | Pembimbing | Panitia |
|----|---------------|------------------------------------|------------|---------|
| 1  | 16 April 2026 | Bimbingan terkait tema/topik judul |            |         |
| 2  | 5 Mei 2026    | Bimbingan BAB 1                    |            |         |
| 3  | 18 Mei 2026   | Bimbingan revisi BAB 1             |            |         |
| 4  | 3 Juni 2026   | Bimbingan BAB 2                    |            |         |
| 5  | 9 Juni 2026   | Bimbingan revisi BAB 2             |            |         |
| 6  | 17 Juni 2026  | Bimbingan BAB 3 dan BAB 4          |            |         |
| 7  | 26 Juni 2026  | Bimbingan revisi BAB 3 dan BAB 4   |            |         |
| 8  | 10 Juli 2026  | ACC BAB 1-5                        |            |         |

Berdasarkan hasil pembimbingan mahasiswa diatas dinyatakan siap mengikuti ujian Tugas Akhir/ Skripsi.

Yang menyatakan  
Pembimbing

(Azam Milah Muhammad, S.Tr., M.T.)  
NIP. 199608232024061001

JAKARTA

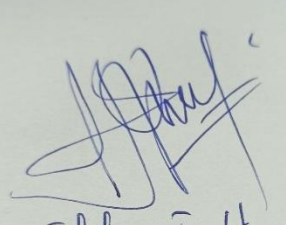
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Hasil Wawancara Dengan *Section Head Maintenance* PT XYZ

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Menurut Bapak, apakah breakdown lebih sering terjadi karena komponen sudah mencapai umur pakai atau ada faktor lain?                                                                                                   | 1. Ada yg krn faktor usia pemakaian, tapi ada juga yg disebabkan krn faktor seperti faktor kekurangan dalam inspeksi, dan juga kualitas spare part yg kurang baik krn harganya lebih ekonomis                                  |
| 2. Ketika terjadi kerusakan, apakah ketersediaan spare part pernah menjadi penyebab lamanya downtime?                                                                                                                     | 2. Iya, utk kasus drag chain 171 beberapakil putus karena kualitas part yg kurang baik dan part pengganti belum Siap                                                                                                           |
| 3. Menurut pengalaman Bapak, apakah cara pengoperasian atau aktivitas operator pernah berkontribusi terhadap breakdown mesin? contoh: Ketidaksesuaian SOP, Kurang inspeksi awal atau Operator terlambat melaporkan gejala | 3. Iya pernah terjadi, saat ada trip mesin tidak diperiksa secara menyeluruh sehingga menyebabkan kerusakan bertambah parah                                                                                                    |
| 4. Bagaimana komunikasi antara operator, maintenance, dan foreman ketika muncul indikasi kerusakan?                                                                                                                       | 4. Menggunakan grup Whatsapp masing-masing section dan membuat notifikasi di sistem Miro (Maintenance, Repair and Operation                                                                                                    |
| 5. Ketika breakdown terjadi, apakah ada evaluasi atau tindakan agar masalah yang sama tidak terulang?                                                                                                                     | 5. Iya, selalu dicari Rootcause nya dan di lakukan perbaikan supaya tdk terulang lagi                                                                                                                                          |
| 6. Apakah terdapat SOP atau panduan terkait penggantian komponen dan apakah dokumen tersebut rutin diperbarui?                                                                                                            | 6. Iya Ada SOP, dan di review minimal 1 tahun 1x                                                                                                                                                                               |
| 7. Bagaimana pengaruh kestabilan feeding material terhadap performa dan risiko breakdown mesin?                                                                                                                           | 7. Feeding yang stabil akan meningkatkan performa mesin dengan diikuti monitor rutin mesin dilapangan, sehingga cepat diketahui saat ada penyimpangan                                                                          |
| 8. Menurut Bapak, kondisi lingkungan kerja (debu, temperatur, getaran, kebersihan area, dan umur mesin) apakah berpengaruh terhadap keandalan mesin?                                                                      | 8. Kondisi lingkungan kerja (debu, temperatur, getaran, kebersihan area, dan umur mesin) Sangat berpengaruh terhadap keandalan mesin, karena jika bekerja di lingkungan yg bersih pekerja akan lebih nyaman dan aman (selamat) |
| 9. Menurut Bapak, praktik TPM yang sudah berjalan saat ini bagian mana yang paling membantu menurunkan downtime?                                                                                                          | 9a. Planned Maintenance (Perawatan Terencana)<br>9b. Quality Maintenance (Kualitas Perawatan)                                                                                                                                  |
| 10. Jika diberikan prioritas satu perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin Raw Mill, menurut Bapak perbaikan apa yang paling perlu dilakukan terlebih dahulu dan kenapa?                                            | 10. Melakukan Penggantian drag chain 171 kiln karena sdh beberapa kali menyebabkan Kiln dan RM Stop                                                                                                                            |

  
Eddy T. H  
05 20009.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

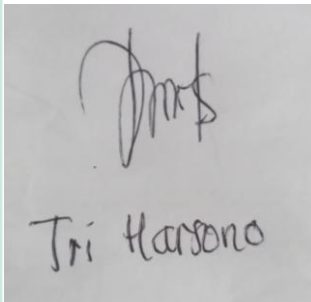
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Hasil Wawancara Dengan *Officer Inspector Maintenance* Bagian Mesin *Raw Mill* PT XYZ

1. Menurut Bapak, apakah breakdown lebih sering terjadi karena komponen sudah mencapai umur pakai atau ada faktor lain? ✓
2. Ketika terjadi kerusakan, apakah ketersediaan spare part pernah menjadi penyebab lamanya downtime?
3. Menurut pengalaman Bapak, apakah cara pengoperasian atau aktivitas operator pernah berkontribusi terhadap breakdown mesin? contoh: Ketidaksesuaian SOP, Kurang inspeksi awal atau Operator terlambat melaporkan gejala
4. Bagaimana komunikasi antara operator, maintenance, dan foreman ketika muncul indikasi kerusakan?
5. Ketika breakdown terjadi, apakah ada evaluasi atau tindakan agar masalah yang sama tidak terulang?
6. Apakah terdapat SOP atau panduan terkait penggantian komponen dan apakah dokumen tersebut rutin diperbarui?
7. Bagaimana pengaruh kestabilan feeding material terhadap performa dan risiko breakdown mesin?
8. Menurut Bapak, kondisi lingkungan kerja (debu, temperatur, getaran, kebersihan area, dan umur mesin) apakah berpengaruh terhadap keandalan mesin?
9. Menurut Bapak, praktik Total Productive Maintenance yang sudah berjalan saat ini bagian mana yang paling membantu menurunkan downtime?
10. Jika diberikan prioritas satu perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin Raw Mill, menurut Bapak perbaikan apa yang paling perlu dilakukan terlebih dahulu dan kenapa?

- 1.faktor lain ,misal ada kerusakan sebelum scedule perbaikan
- 2.tidak pernah
- 3.operator wajib melaporkan kejadian baik kelancaran ,abnormal mesin ,alarm mesin
- 4.di bekali alat komunikasi,seperti ht,telp internal,by wa
- 5.evaluasi tetep ada
- 6.SOP pasti ada
- 7.di usahakan prosesnya stabil
- 8.sangat berpengaruh
- 9.inspection
- 10.maintenance,,untuk merawat mesin

15.47



Tri Harsono





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Data Historis *Downtime* Mesin *Raw Mill Plant* 8 Periode Januari–Desember 2025 PT XYZ

| Plant   | Machine No | Machine Location                                              | Failure Type                | Down Date           | Down Hours | Reason                                                                           | Month | Year |
|---------|------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| Plant 8 | 01         | R0000 - TUBE / VERTICAL ROLLER MILL SYSTEM - ALL RAW MILL SYS | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-01-02 9:07:00  | 17.183     | due to preventive maintenance                                                    | 1     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 12 - FULL SILO              | 2025-01-07 4:51:00  | 31.183     | due to full silo                                                                 | 1     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-01-14 0:00:00  | 432        | due to kiln 8 overhaul                                                           | 1     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-02-01 0:00:00  | 238.667    | due to low demand                                                                | 2     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-02-20 8:14:00  | 12.267     | schedule maintenance                                                             | 2     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-02-27 8:05:00  | 16.533     | schedule maintenance                                                             | 2     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-02-28 17:31:00 | 6.483      | due to kiln 8 stop                                                               | 2     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-03-10 7:20:00  | 16.933     | schedule maintenance                                                             | 3     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-03-14 5:14:00  | 32.917     | due to kiln 8 stop                                                               | 3     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 02 - MECHANICAL             | 2025-03-20 5:06:00  | 14.9       | pan apron conveyor 142 was loose.                                                | 3     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-03-22 13:04:00 | 6.433      | consecutive kiln stop                                                            | 3     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-03-28 8:00:00  | 16         | schedule maintenance                                                             | 3     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 05 - POWER SUPPLY           | 2025-04-03 3:30:00  | 16.167     | due to under voltage (power blackout)                                            | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-04-09 3:00:00  | 21         | schedule maintenance                                                             | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 05 - POWER SUPPLY           | 2025-04-12 8:00:00  | 19.633     | due to power black out. Found cable phase S incoming feeder 8.2 was broken       | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-04-15 10:10:00 | 67.783     | For Preventive maintenance. And continue stop due to kiln stop.                  | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-04-18 5:57:00  | 25.883     | consecutive kiln stop                                                            | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 05 - POWER SUPPLY           | 2025-04-19 9:18:00  | 9.7        | due to power black out. Found cable phase S incoming feeder 8.2 was broken.      | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 05 - POWER SUPPLY           | 2025-04-21 11:10:00 | 9.683      | Found jointing cable 33kv phase R incoming feeder 7.2 high temperature (98.5 C). | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-04-23 18:05:00 | 41.05      | consecutive kiln stop                                                            | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-04-28 20:56:00 | 17.117     | Due to dragchain under grate cooler (DC171) was broken                           | 4     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-05-19 2:30:00  | 22.8       | schedule maintenance                                                             | 5     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-05-28 2:12:00  | 24.483     | schedule maintenance                                                             | 5     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-06-12 2:09:00  | 29.767     | for preventive maintenance                                                       | 6     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-06-20 1:51:00  | 38.667     | due to kiln 8 stop                                                               | 6     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-07-08 2:10:00  | 30.833     | due to kiln 8 stop                                                               | 7     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-07-16 9:25:00  | 14.583     | schedule maintenance                                                             | 7     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 12 - FULL SILO              | 2025-07-24 3:09:00  | 42.933     | due to full silo                                                                 | 7     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-08-02 16:55:00 | 10.417     | consecutive kiln stop                                                            | 8     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-08-07 0:00:00  | 67.517     | schedule maintenance, mill delayed to start due to kiln 8 stop                   | 8     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 12 - FULL SILO              | 2025-08-18 2:33:00  | 47.45      | due to low demand (full silo)                                                    | 8     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-08-26 6:45:00  | 33.75      | due to kiln 8 stop                                                               | 8     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-09-08 10:14:00 | 115.767    | due to kiln 8 stop                                                               | 9     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-09-18 3:16:00  | 38.483     | schedule maintenance                                                             | 9     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-09-23 20:36:00 | 35.917     | due to kiln 8 stop                                                               | 9     | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-10-07 11:10:00 | 36.833     | schedule maintenance                                                             | 10    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-10-16 2:35:00  | 30.833     | schedule maintenance                                                             | 10    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-10-23 2:30:00  | 39.017     | schedule maintenance                                                             | 10    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-10-27 15:08:00 | 10.767     | due to kiln 8 stop                                                               | 10    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-10-31 11:46:00 | 12.233     | due to kiln 8 stop                                                               | 10    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-11-06 2:18:00  | 36.167     | schedule maintenance                                                             | 11    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-11-13 2:35:00  | 31.483     | schedule maintenance                                                             | 11    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-11-21 11:01:00 | 22.917     | due to kiln 8 stop                                                               | 11    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-11-25 2:30:00  | 27.333     | schedule maintenance                                                             | 11    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-11-29 23:50:00 | 3.75       | due to kiln 8 stop                                                               | 11    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 10 - CONSEQUITIVE DOWN      | 2025-12-06 0:00:00  | 253.933    | due to kiln 8 stop                                                               | 12    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-12-24 2:48:00  | 31.117     | schedule maintenance                                                             | 12    | 2025 |
|         | 01         |                                                               | 11 - PREVENTIVE MAINTENANCE | 2025-12-31 3:16:00  | 20.733     | schedule maintenance                                                             | 12    | 2025 |

## Lampiran 6. Rekapitulasi Perhitungan OEE Mesin *Raw Mill Plant* 8 Tahun 2025 PT XYZ

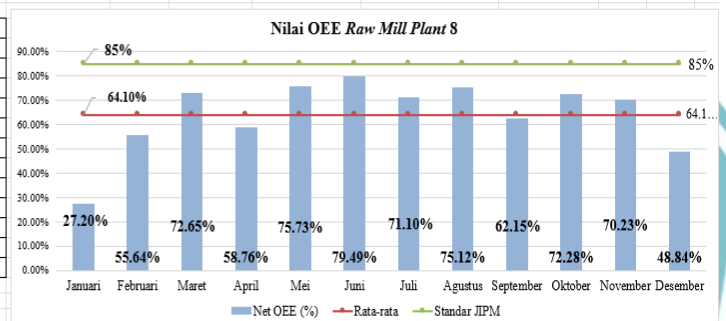
| Bulan     | Available Rate (%) | Performance Rate (%) | Quality Rate (%) | Net OEE (%) |
|-----------|--------------------|----------------------|------------------|-------------|
| Januari   | 35.43%             | 76.76%               | 100%             | 27.20%      |
| Februari  | 59.23%             | 93.95%               | 100%             | 55.64%      |
| Maret     | 87.53%             | 82.99%               | 100%             | 72.65%      |
| April     | 68.33%             | 85.99%               | 100%             | 58.76%      |
| Mei       | 90.41%             | 83.77%               | 100%             | 75.73%      |
| Juni      | 86.60%             | 91.79%               | 100%             | 79.49%      |
| Juli      | 83.16%             | 85.50%               | 100%             | 71.10%      |
| Agustus   | 78.61%             | 95.56%               | 100%             | 75.12%      |
| September | 69.05%             | 90.00%               | 100%             | 62.15%      |
| Oktober   | 79.46%             | 90.96%               | 100%             | 72.28%      |
| November  | 82.69%             | 84.93%               | 100%             | 70.23%      |
| Desember  | 52.73%             | 92.63%               | 100%             | 48.84%      |
| Rata-rata |                    |                      |                  | 64.10%      |
| Target    |                    |                      |                  | 85.00%      |

| OEE Factor   | Nilai OEE PT.XYZ | Nilai Standar OEE JIPM |
|--------------|------------------|------------------------|
| Availability | 72,77%           | >90%                   |
| Performance  | 87,90%           | >95%                   |
| Quality      | 100%             | >99%                   |
| OEE          | 64,10%           | >85%                   |

Menghitung Overall Equipment Effectiveness (OEE)

$$OEE = Availability Rate \times Performance Rate Index \times Quality Rate Index$$

| Month     | Net OEE (%) | Rata-rata | Standar JIPM |
|-----------|-------------|-----------|--------------|
| Januari   | 27.20%      | 64.10%    | 85%          |
| Februari  | 55.64%      | 64.10%    | 85%          |
| Maret     | 72.65%      | 64.10%    | 85%          |
| April     | 58.76%      | 64.10%    | 85%          |
| Mei       | 75.73%      | 64.10%    | 85%          |
| Juni      | 79.49%      | 64.10%    | 85%          |
| Juli      | 71.10%      | 64.10%    | 85%          |
| Agustus   | 75.12%      | 64.10%    | 85%          |
| September | 62.15%      | 64.10%    | 85%          |
| Oktober   | 72.28%      | 64.10%    | 85%          |
| November  | 70.23%      | 64.10%    | 85%          |
| Desember  | 48.84%      | 64.10%    | 85%          |



### Hak Cipta :

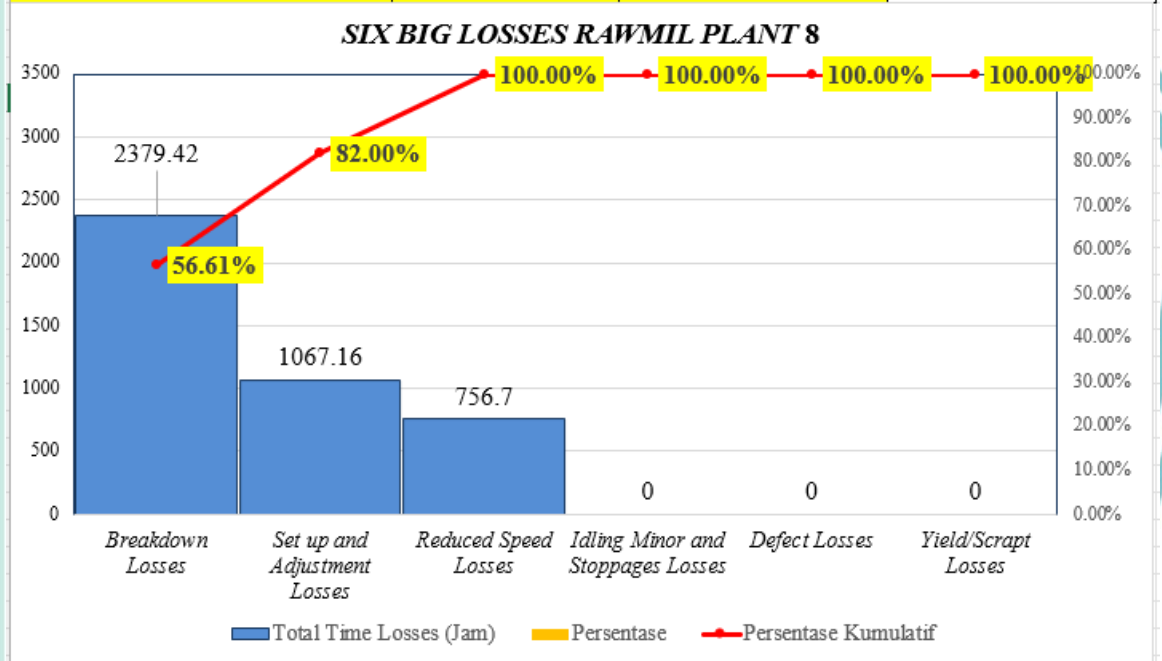
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Lampiran 7. Hasil Perhitungan dan Diagram Pareto *Six Big Losses Mesin Raw Mill*  
Plant 8 PT XYZ

| SIX BIG LOSSES                    | Time Losses (Jam) | Persentase Losses (%) | Persentase Kumulatif (%) |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Breakdown Losses                  | 2379.42           | 56.61%                | 56.61%                   |
| Set up and Adjustment Losses      | 1067.16           | 25.39%                | 82.00%                   |
| Reduced Speed Losses              | 756.7             | 18.00%                | 100.00%                  |
| Idling Minor and Stoppages Losses | 0                 | 0.00%                 | 100.00%                  |
| Defect Losses                     | 0                 | 0.00%                 | 100.00%                  |
| Yield/Scrap Losses                | 0                 | 0.00%                 | 100.00%                  |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>4203.28</b>    | <b>100.00%</b>        | <b>200.00%</b>           |



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktik dan Pengumpulan Data

