

TUGAS AKHIR

**STRATEGI PENINGKATAN PERAWATAN
MESIN *BOILER* PABRIK KIMIA PT. PERHUTANI
PINE CHEMICAL INDUSTRY DENGAN *TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)***



**NOVAL ROYAN FAKHIH KARUNIA
(18106022)**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

TUGAS AKHIR

**STRATEGI PENINGKATAN PERAWATAN
MESIN *BOILER* PABRIK KIMIA PT. PERHUTANI
PINE CHEMICAL INDUSTRY DENGAN *TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM)**

**BOILER MACHINE MAINTENANCE STRATEGY
CHEMICAL FACTORY PT. PERHUTANI PINE
CHEMICAL INDUSTRY USING TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)**



**NOVAL ROYAN FAKHIH KARUNIA
(18106022)**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**


2022

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR
STRATEGI PENINGKATAN PERAWATAN MESIN
BOILER PABRIK KIMIA PT. PERHUTANI PINE
CHEMICAL INDUSTRY DENGAN TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)


Dipersiapkan dan Disusun oleh
Noval Royan Fakhri Karunia
18106022

Laporan Tugas Akhir telah disetujui pada tanggal
12 September 2022


Pembimbing I,


Aswan Munang, S.T., M.T.
NIDN. 0603048702


Penguji I,


Nabila Noor Qisthani, S.T., M.T.
NIDN. 0628119201


Pembimbing II,


Anastasia Febiyani, S.T., M.T.
NIDN. 0609049102

Penguji II,


Dina Rachmawaty, S.T., M.T.
NIDN. 0615089201

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri


Aswan Munang, S.T., M.T.
NIDN. 0603048702

Mengetahui,
Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain


Muhammad Fajar Sidiq, S.T., M.T.
NIDN. 0619029102

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Noval Royan Fakhih Karunia
NIM : 18106022
Program studi : S1 Teknik Industri

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

Strategi Peningkatan Perawatan Mesin *Boiler* Pabrik Kimia PT. Perhutani Pine Chemical Industry Dengan *Total Productive Maintenance* (TPM)

Dosen Pembimbing Utama : Aswan Munang, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Pendamping : Anastasia Febiyani, ST., M.T.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 12 September 2022,

Yang Menyatakan,



Noval Royan Fakhih Karunia

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga kegiatan penelitian observasi lapangan Tugas Akhir di PT. Perhutani *Pine Chemical Industry* Pematang dan dapat diwujudkan dalam karya tulis ilmiah berupa penulisan tugas akhir yang dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Karya tulis ini dibuat sebagai salah satu persyaratan akademik dari Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Karenanya, izinkanlah penulis mengucapkan rasa terimakasih, karena dalam pembuatan laporan penulis mendapat banyak bantuan dari beberapa pihak. yang telah membantu demi kelancaraan penyusunan makalah ini, rasa hormat penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto;
2. Bapak Muhammad Fajar Sidiq, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto;
3. Bapak Aswan Munang, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain;
4. Bapak Aswan Munang, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Anastasia Febiyani S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan proposal tugas akhir;
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta motivasi dalam penyelesaian laporan skripsi;
6. Bapak Argo selaku *General Manager* PT. Perhutani *Pine Chemical Industry* Pematang, yang telah memberi kesempatan penulis untuk melaksanakan kerja praktek di perusahaan yang dipimpin;
7. Bapak Sumardi dan Bapak Rohman selaku Supervisor HSE PT. Perhutani *Pine Chemical Industry* sebagai pembimbing eksternal

7. Bapak Sumardi dan Bapak Rohman selaku Supervisor HSE PT. Perhutani *Pine Chemical Industry* sebagai pembimbing eksternal penulis, yang telah banyak memberi informasi, pengetahuan mengenai proses produksi di perusahaan dan bimbingan selama pelaksanaan observasi lapangan;
8. Seluruh bagian divisi pada PT. Perhutani *Pine Chemical Industry* serta seluruh jajarannya atas bantuan yang diberikan berupa informasi dan komunikasi yang baik dalam menyelesaikan segala keperluan yang berkaitan dengan penulisan laporan skripsi;
9. Orang tua, yang selalu memberi do'a, dukungan dan banyak pertolongan selama proses penentuan Topik dilanjutkan dengan penyusunan laporan;
10. Seluruh keluarga Simbah, Pakdhe, Budhe, Om, Bulek, dan Saudara yang selalu memberikan do'a terbaik agar kegiatan penulisan dapat terselesaikan;
11. Rekan-rekan seluruh anggota kelas TI 02 A dan seluruh mahasiswa angkatan 2018 yang telah memberi dukungan serta motivasi selama perkuliahan.

Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dan dorongan dari seluruh pihak yang membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan makalah ini sehingga makalah ini dapat terselesaikan. Tentu saja masih terdapat kekurangan dalam makalah ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kalimat, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Purwokerto, 12 September 2022



Noval Royan Fakhil Karunia

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMPUL LUAR | i |
| HALAMAN DALAM TUGAS AKHIR | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR ISTILAH | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| ABSTRAK | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRACT | Error! Bookmark not defined. |
| BAB 1 | Error! Bookmark not defined. |
| PENDAHULUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1 Latar Belakang | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Rumusan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Tujuan Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Manfaat Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Batasan Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II | Error! Bookmark not defined. |
| TINJAUAN PUSTAKA | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Studi Pustaka..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Dasar Teori..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.1. Pengertian Maintenance | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.2. Tujuan <i>Maintenance</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.3. Jenis-jenis maintenance..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.4. Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan Maintenance..... | Error! Bookmark not defined. |
| defined. | |
| 2.2.5. Pengertian <i>Total Productivitas Maintenance</i> (TPM) ... | Error! Bookmark not defined. |
| defined. | |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 2.2.6. Pengertian <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.7. Pengertian <i>Six Big Losses</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.8. Pengertian Analisa Diagram Pareto..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.9. Pengertian Analisa Diagram <i>Fishbone</i> | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III | Error! Bookmark not defined. |
| METODE PENELITIAN | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1 Objek dan Subjek Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.1. Sumber Data Utama (Data Primer) | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.2. Sumber Data Tambahan (Data Sekunder) | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 Diagram Alur Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4 Teknik Analisis Data..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.1. Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.2. Metode <i>Six Big Losses</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.3. Diagram Pareto..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.4. Diagram <i>Fishbone</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5 Jadwal Pelaksanaan..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV | Error! Bookmark not defined. |
| METODE HASIL DAN PEMBAHASAN | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1. Pengumpulan Data | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1. Data Waktu <i>Failure and Repair, Set up, Planned Downtime</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.2. Data Waktu <i>Machine Working Time</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.3. Data Waktu Total Downtime | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.4. Data waktu Permuatan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.5. Data Waktu Produksi..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.6. Data <i>Normal Fule Consumption</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.7. Data <i>Actual Fule Consumption</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2. Pengolahan Data | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.1. Perhitungan OEE..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.2. Perhitungan <i>Six Big Losses</i> | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------------------------------------|
| Gambar 1.1 Diagram Data Penjualan Produk | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.1 Contoh Gambar Diagram Pareto | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.2 Contoh Gambar Diagram <i>Fishbone</i> ... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.1 Diagram Batang Kecenderungan Nilai <i>Availability Rate</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.2 Diagram Kontrol Kecenderungan Nilai <i>Availability Rate</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.3 Diagram Batang Kecenderungan Nilai <i>Performance Rate</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.4 Diagram Kontrol Kecenderungan Nilai <i>Performance Rate</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.5 Diagram Batang Kecenderungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.6 Diagram Kontrol Kecenderungan Nilai <i>Quality of Rate</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.7 Diagram Kontrol Kecenderungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.8 Diagram Kontrol Kecenderungan Nilai <i>Six Big Losses</i> Pada Bulan Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |

Gambar 4.9 Diagram *Fishbone* Hasil Perhitungan *Six Big Losses*

..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tabel 1.1 Perbandingan Produksi dan Konsumsi Gondorukem dan Terpentin di PPCI per 31 Desember 2021 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 1.2 Data Kerusakan Mesin Boiler Periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.1 Jadwal Rencana Pelaksanaan Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.1 Data <i>History</i> Penggunaan Mesin <i>boiler</i> periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.2 Data Ketersediaan Waktu kerja Penggunaan Mesin <i>boiler</i> periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.3 Data Perhitungan Total <i>Downtime</i> Mesin Boiler periode Juni 2021-Mei 2022..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.4 Data Perhitungan <i>Loading Time</i> Mesin <i>boiler</i> periode Juni 2021-Mei 2022..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.5 Data Perhitugan <i>Operatio Time</i> Mesin <i>boiler</i> periode Juni 2021-Mei 2022..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.6 Data Perhitugan <i>Normal Fule Consumption</i> Mesin <i>boiler</i> periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Tabel 4.7 Data <i>History Normal Fule Consumption</i> Mesin boiler periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.8 Data Perhitungan <i>Availability Rate</i> Mesin boiler periode Juni 2021-Mei 2022..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.9 Data Perhitungan <i>Performance Rate</i> Mesin boiler periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.10 Data Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Mesin boiler Periode Juni 2021-Mei 2022 | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.11 Data Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin Boiler Periode Juni 2021-Mei 2022..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.12 Data Peringkat <i>Six Big Losses</i> Mesin Boiler Periode Juni 2021-Mei 2022..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.13 Data persentase <i>Overall Equipment Effectiveness Standart World</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.14 Usulan Langkah Penerapan TPM | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR ISTILAH

| | |
|------------------------|---|
| <i>Boiler</i> | : Bejana Tekan |
| <i>Output</i> | : Hasil Produk |
| <i>Staurated Steam</i> | : Energti Uap Panas |
| <i>Furniture</i> | : Peralatan rumah yang berasal dari kayu |
| <i>Maintenance</i> | : Perbaikan |
| <i>Fire Tube</i> | : Bejana Tertutup |
| <i>Marine Fuel Oil</i> | : Minyak Bakar |
| <i>Defect</i> | : Produk Cacat |
| <i>Quality losses</i> | : Biaya yang diperlukan untuk kualitas yang buruk |
| <i>Rework</i> | : Pengerjaan ulang |
| <i>Scrap</i> | : Bahan Sisa Produksi |
| <i>Utility</i> | : Manfaat sebuah produk/kegunaan |
| <i>Derivat</i> | : Hasil Turunan |
| <i>Plant</i> | : Tempat/Lokasi |

| | |
|---------------------------|--|
| <i>Marketing</i> | : Bagian Penjualan |
| <i>Blower</i> | : Kipas |
| <i>Magnetic contactor</i> | : Kontaktor magnet mesin <i>blower</i> |
| <i>Motor blower</i> | |
| <i>Gasket line steam</i> | : Uap Saluran Gasket |
| <i>Level transmitter</i> | : Pemancar Tingkat |
| <i>Heater</i> | : Pemanas |
| <i>Cleaning</i> | : Pembersihan |
| <i>Marketing</i> | : Pemasaran |
| <i>Stop Line</i> | : Proses Berhenti |

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Data Produksi Perusahaan**Error! Bookmark not defined.**
2. Lampiran Data Rencana Produksi Perusahaan Tahun 2022 **Error! Bookmark not defined.**
3. Lampiran Data Operasi Mesin Boiler Bulan Juni 2021 **Error! Bookmark not defined.**
4. Lampiran Data Pemakaian Bahan Bakar Mesin Boiler Bulan Juni 2021**Error! Bookmark not defined.**
5. Lampiran Data Penjualan Perusahaan Bulan Januari 2021-Maret 2021. **Error! Bookmark not defined.**
6. Lampiran Dokumen Mesin Boiler di PPCI.....**Error! Bookmark not defined.**
7. Lampiran Spesifikasi Jenis Mesin Boiler di PPCI..... **Error! Bookmark not defined.**

