

**ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN PADA
MESIN *COAL PULVERIZER* DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG
AWAR - AWAR DENGAN METODE *FAILURE MODE EFFECT*
ANALYSIS (FMEA)**

SKRIPSI



Oleh :

BIMA ADHI PRASETYA WAHYUDI

17032010100

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2023

**ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN PADA
MESIN *COAL PULVERIZER* DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG
AWAR - AWAR DENGAN METODE *FAILURE MODE EFFECT
ANALYSIS (FMEA)***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh :

BIMA ADHI PRASETYA WAHYUDI

17032010100

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2023

SKRIPSI

**ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN PADA
MESIN COAL PULVERIZER DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG
AWAR - AWAR DENGAN METODE FAILURE MODE EFFECT
ANALYSIS (FMEA)**

Disusun Oleh

BIMA ADHI PRASETYA WAHYUDI
17032010100

Telah Dipertahankan Dihadapan Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 17 Maret 2023

Tim Penguji

1.


Dr. Dira Ernawati ST, MT.
NIP. 19780602 202121 2 003

2.


Dr. Ir. Minto Waluyo, MM.
NIP. 19611130 199003 1 001

3.


Ir. Joumil Aidil Saifuddin, MT.
NIP. 19620318 199303 1 001

Pembimbing

1.


Ir. Joumil Aidil Saifuddin, MT.
NIP. 19620318 199303 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"

Jawa Timur

Surabaya


Dr. Dra. Jarivah MP.

NIP. 196550403 199103 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR FAKULTAS TEKNIK

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini

Nama : BIMA ADHI PRASETYA WAHYUDI

NPM : 17032010100

Prodi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ / Teknik
Lingkungan / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) PRA-RENCANA (~~DESAIN~~)
SKRIPSI / ~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode I, TA 2022/2023

Dengan Judul : ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN
PADA MESIN COAL PULVURIZER DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG
AWAR - AWAR DENGAN METODE FAILURE MODE EFFECT
ANALYSIS (FMEA)

Dosen penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Dira Ernawati, ST. MT.
2. Dr. Ir. Minto Waluyo, MM.
3. Ir. Joumil Aidil Saifuddin, MT.

()
()
()

Surabaya, 20 Maret 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Ir. Joumil Aidil Saifuddin MT

NIP. 19620318 199303 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNTATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini

Nama : BIMA ADHI PRASETYA WAHYUDI
NPM : 17032010100
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Perumahan Karang Indah Blok BC No 51 Semanding Tuban
No. HP : 081235676297
Email : bimaapw123@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul

ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN PADA MESIN COAL PULVERIZER DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG AWAR - AWAR DENGAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA).

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku,

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kooprodi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, MT

NIP. 19650225 199203 1 001

Surabaya, 24 Maret 2023

Yang Membuat Pernyataan

Bima Adhi Prasetya Wahyudi

NPM. 17032010100

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, hidayah, serta nikmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN PADA MESIN *COAL PULVERIZER* DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG AWAR - AWAR DENGAN METODE *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS* (FMEA)”.

Skripsi ini merupakan uraian hasil observasi, penelitian dan analisis yang telah dilakukan di PT. PJB UBJ O&M Tanjung Awar-Awar secara tertulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri. Atas tersusunnya tugas akhir ini, tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT IPU selaku rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir Rusindiyanto MT, selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Joumil Aidil Saifuddin MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga tersayang yang selalu senantiasa menasehati, membimbing, dan memberikan arahan yang baik serta selalu mendoakan saya.
6. Bapak Ardhan Pujianto selaku Supervisor Senior Sumber Daya Manusia di PT. PJB UBJ O&M Tanjung Awar-Awar Tuban.

7. Bapak Fajri Isnaini, selaku Staff Sumber Daya Manusia di PT. PJB UBJ O&M Tanjung Awar-Awar Tuban.
8. Bapak Julia Tribiakto selaku Supervisor senior system owner boiler & Aux di PT. PJB UBJ O&M Tanjung Awar-Awar Tuban.
9. Bapak Andri Sijabat selaku Staff system owner boiler & Aux di PT. PJB UBJ O&M U Tanjung Awar-Awar Tuban.
10. Bapak Wahyu Prasetya selaku Staff komponen Analyst di PT. PJB UBJ O&M Tanjung Awar-Awar Tuban.
11. Bapak-Bapak bagian *engineering* di PT. PJB UBJ O&M PLTU Tanjung Awar-Awar Tuban
12. Seluruh teman-teman saya yang berada di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di luar kampus UPN, terima kasih atas semangat, doa dan bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Pihak-pihak lain yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam pembuatan atau penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penyusun menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penyusun diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan YME memberikan rahmat kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada peneliti

Surabaya, 23 Februari 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | II |
| KATA PENGANTAR..... | III |
| DAFTAR ISI..... | V |
| Daftar Gambar..... | VI |
| Daftar Tabel | VII |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4. Batasan Masalah | 6 |
| 1.5. Asumsi | 7 |
| 1.6. Manfaat Penelitian | 7 |
| 1.7. Sistematika Penulisan | 8 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 Risiko | 9 |
| 2.2 Manajemen risiko | 12 |
| 2.3 Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000. | 16 |
| 2.3.1 Matriks Penilaian Risiko | 24 |
| 2.4 <i>Coal Pulverizer</i> | 27 |
| 2.4.1 Tipe <i>Pulverizer</i> | 29 |
| 2.4.2 Prinsip kerja <i>Coal Pulverize</i> | 35 |
| 2.4.3 Komponen <i>Pulverizer</i> | 38 |
| 2.4.4 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja <i>pulverizer</i> | 47 |
| 2.5 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA) | 50 |
| 2.5.1 Langkah -langkah Proses FMEA | 51 |
| 2.6 <i>Literature Review</i> | 58 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 60 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian | 60 |
| 3.2 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel | 60 |
| 3.3 Langkah Pemecahan Masalah..... | 60 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data | 65 |
| 3.5 Teknik Pengolahan Data..... | 66 |

| | |
|--|------------|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 67 |
| 4.1. Pengumpulan data..... | 67 |
| 4.1.1 Spesifikasi Mesin Coal Pulverizer | 67 |
| 4.1.2 Data Responde | 68 |
| 4.1.3 Data kerusakan <i>Coal Pulverize</i> | 68 |
| 4.1.4 Data Pendukung..... | 68 |
| 4.2. Pengolahan data | 72 |
| 4.2.1 Identifikasi Kerusakan Komponen <i>Coal Pulverizer</i> | 72 |
| 4.2.2 Melakukan Identifikasi <i>Mode</i> , Dampak, dan Penyebab Kerusakan..... | 75 |
| 4.2.3 Menentukan Nilai <i>Risk Priority Number</i> | 84 |
| 4.2.4 Membuat Matrik Penilaian Risiko..... | 90 |
| 4.2.5 <i>Failure Defense Task</i> | 91 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 108 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 108 |
| 5.2. Saran..... | 109 |
| Daftar Pustaka | 110 |

Daftar Gambar

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Bow tie Diagram</i> | 11 |
| Gambar 2.2 Proses Manajemen Resiko | 15 |
| Gambar 2.3 Proses Pengelolaan Manajemen Risiko | 17 |
| Gambar 2.4 <i>Coal Pulverizer</i> | 28 |
| Gambar 2.5 <i>Ball Tube Mill Pulverizer</i> | 30 |
| Gambar 2. 6 <i>Ball and Race Mill Type</i> | 31 |
| Gambar 2.7 <i>Pulverizer Type Bowl</i> | 32 |
| Gambar 2.8 <i>Roll Mill</i> | 34 |
| Gambar 2.9 Prinsip kerja <i>Coal Pulverizer</i> PLTU Tanjung Awar-Awar | 35 |
| Gambar 2.10 Komponen <i>Coal Pulverizer</i> PLTU Tanjung Awar-Awar | 38 |
| Gambar 2. 11 <i>Motor drive pulverizer</i> | 39 |
| Gambar 2. 12 <i>Gearbox pulverizer</i> | 40 |
| Gambar 2. 13 <i>Hydraulic cylinders</i> | 41 |
| Gambar 2. 14 <i>Grinding track and nozzle ring</i> | 41 |
| Gambar 2. 15 <i>Tention device</i> | 42 |
| Gambar 2. 16 <i>Grinding Roller</i> | 43 |
| Gambar 2. 17 <i>Grinding Table</i> | 44 |
| Gambar 2. 18 <i>Classifier</i> | 45 |
| Gambar 2. 19 <i>Reject Box</i> | 46 |
| Gambar 2. 20 <i>Grinding track carrier dan) Scraper</i> | 46 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> | 62 |

Daftar Tabel

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Matriks Penilaian Risiko..... | 26 |
| Tabel 2.2 <i>Severity</i> (McDermott,2013) | 52 |
| Tabel 2. 3 <i>Occurrence</i> | 53 |
| Tabel 2. 4 <i>Detection</i> | 54 |
| Tabel 2.5 Tabel standard nilai RPN | 57 |
| Tabel 2.6 Lembar Kerja FMEA | 58 |
| Tabel 2.7 <i>Literature Review</i> | 58 |
| | |
| Tabe 4.1 Spetifikasi Mesin Coal Pulverizer | 67 |
| Tabel 4.2 tingkatan kerusakan | 69 |
| Tabe 4.3 Nilai <i>Severity</i> | 69 |
| Tabe 4.4 Nilai <i>Occurence</i> | 70 |
| Tabe 4.5 Nilai <i>Detection</i> | 70 |
| Tabe 4. 6 Kriteria Dampak..... | 71 |
| Tabe 4. 7 Kroteria Kemungkinan..... | 71 |
| Tabel 4.8 Probabilitas Kerusakan Coal Pulverizer Sept 2021 – Nov 2022 | 72 |
| Tabel 4.9 Kerusakan Komponen pada <i>Coal Pulverizer</i> | 73 |
| Tabel 4. 10 Lembar kerja FMEA | 75 |
| Tabel 4.11 Lembar kerja RPN | 84 |
| Tabel 4. 12 Tabel FDT | 92 |

Daftar Lampiran

| | |
|-----------------------------|-----|
| Lampiran 1 :Apendiks | 115 |
| Lampiran 2 Dokumentasi..... | 117 |

**ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KERUSAKAN PADA MESIN
COAL PULVERIZER DI PT PJB UBJ O&M TANJUNG AWAR -
AWAR DENGAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS
(FMEA)**

ABSTRAK

Risiko merupakan hal yang tidak dapat dihindari. maka dari itu dilakukan manajemen risiko dengan tujuan untuk mengurangi risiko yang terjadi. Permasalahan yang terjadi pada PT. PJB UBJ O&M Tanjung Awar-Awar adalah produksi listrik yang mengalami gangguan. *Coal pulverizer* adalah salah satu mesin yang sering mengalami kerusakan yang menyebabkan proses produksi listrik terganggu. Dalam operasinya setiap unit pembangkit terdapat 6 mesin *coal pulverizer* sebagai mesin penghalus batu bara sebelum masuk ke boiler. Metode *Failure mode effect analysis* (FMEA) adalah salah satu alat manajemen risiko yang dinilai berdasarkan RPN (*risk priority number*) yang didapat dari hasil *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengurangi risiko kegagalan dari coal pulverizer yang menyebabkan proses produksi listrik terganggu. Berdasarkan tabel failure mode effect analysis terdapat 38 komponen coal pulverizer yang memiliki kerusakan yang dapat menghambat produksi listrik. Nilai RPN sebesar 384 yang merupakan nilai tertinggi dari komponen pulverizer yang mengalami kegagalan. Hasil penelitian tersebut berupa *Failure defense task* (FDT) yang merupakan rekomendasi untuk mengurangi risiko mesin *coal pulverizer* di masa yang akan datang.

Kata Kunci: FMEA, Risiko, RPN