

**ANALISIS PERAWATAN PADA MESIN *BELT CONVEYOR*
MENGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* DAN *FMEA*
(STUDI KASUS PT BUKIT ASAM UNIT DERMAGA KERTAPATI)**



TUGAS AKHIR

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinant**

Disusun Oleh:

AHMAD HIDAYAT

2002240012

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

**ANALISIS PERAWATAN PADA MESIN BELT CONVEYOR
MENGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FMEA
(STUDI KASUS PT BUKIT ASAM UNIT DERMAGA KERTAPATI)**



TUGAS AKHIR

**Sebagai salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

Disusun Oleh :
AHMAD HIDAYAT
2002240012

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERAWATAN PADA MESIN *BELT CONVEYOR*
MENGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* DAN *FMEA*
OLEH:**

AHMAD HIDAYAT

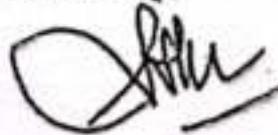
2002240012

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknik Industri.



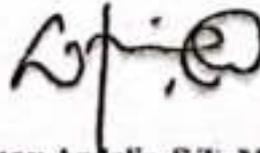
Faizah Suryani, S.T., M.T

Palembang, Februari 2025
Dipriksa Dan Disetujui Oleh,
Pembimbing I



H. Azhari, S.T., M.M

Pembimbing II



Winny Andalia, S.T., M.M

Disahkan oleh,
Dekan Fakultas Teknik



Dg. Ani Firda S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Ahmad Hidayat

NPM : 2002240012

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Perawatan Pada Mesin *Belt Conveyor* Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* dan *FMEA*

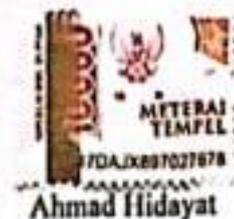
Dengan Ini Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul tersebut di atas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah Tugas Akhir dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis Tugas Akhir ini terbukti merupakan hasil plagiat atau Tugas Akhir karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak siapa pun.



Palembang, Januari 2025



Ahmad Hidayat

ABSTRAK

PT Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati adalah sebuah perusahaan yang beroperasi di sektor pertambangan dengan fokus utama pada produksi batubara. Untuk mencapai hasil yang optimal, perusahaan ini menjalankan segala kegiatan dengan kesungguhan, termasuk melakukan pemeliharaan rutin pada mesin-mesin. Terutama pada bagian *Belt Conveyor* yang bertanggung jawab mengangkut material batubara agar tetap beroperasi dengan lancar dan siap digunakan setiap saat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kebijakan *preventive maintenance* pada mesin *belt conveyor* PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati untuk meminimalkan biaya perawatan, dan mesin dapat digunakan dalam waktu yang lama. Dari hasil penelitian untuk menentukan penyebab kerusakan pada belt conveyor dengan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* bahwa didapatkan nilai *Risk Priority Number (RPN)* berdasarkan semua jenis kegagalan sebesar (269), dari nilai tertinggi sampai terendah yaitu kerusakan pada sambungan (160), goresan atau cacat permukaan (12), kerusakan akibat benda asing (24), kerusakan berlubang atau tusukan (28), robek atau putus (45).

Kata Kunci : Belt , Conveyor, Kerusakan, Pemeliharaan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmatnya dan kuasa-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap Langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat kepada orang lain. Tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ibu Faizah Suryani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang.
3. Ibu Hj.Selvia Aprilyanti, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang.
4. H. Azhari, S.T,M.M selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang
5. Winny Andalia, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang.

6. Orang tua yang selalu memberikan doa dan memberikan dukungan berbentuk moril maupun material.
7. Untuk teman teman seperjuangan yang turut membantu memberi pemikiran ide, dan terus menjadi tim support selama pengerjaan tugas akhir ini.

Palembang, Desember 2024

Penulis

Ahmad Hidayat

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 7 |
| 1.3 Rumusan Masalah..... | 7 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 7 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 8 |
| 1.6 Ruang Lingkup Penelitian..... | 8 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 9 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 <i>Preventive Maintenance</i> | 10 |
| 2.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> | 11 |
| 2.3 <i>Fault Tree Analysis</i> | 14 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Pengolahan Data..... | 11 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian..... | 13 |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil..... | 14 |
| 4.2 Pembahasan..... | 18 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------------|-----------|
| 5.1 Kesimpulan | 29 |
| 5.2 Saran..... | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 31 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas pemeliharaan memengaruhi ekonomi sistem manufaktur dalam beberapa cara. Sekitar 15% hingga 40% dari total biaya produksi dikaitkan dengan aktivitas pemeliharaan di pabrik. Oleh karena itu, kebijakan pemeliharaan yang baik berperan penting untuk memastikan operasi produksi yang lancar dan efisien, tetapi bukan hal yang sepele karena sifat sistem manufaktur yang kompleks, nonlinier, dan stokastik. (Huang et al, 2020)

Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan equipment mengalami kerusakan pada waktu digunakan. Dalam industri manufaktur, perawatan pencegahan (PM) merupakan praktik umum untuk mengurangi kegagalan mesin secara acak dengan mengganti/memperbaiki mesin atau komponen yang sudah tua.

PT Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati adalah sebuah perusahaan yang beroperasi di sektor pertambangan dengan fokus utama pada produksi batubara. Untuk mencapai hasil yang optimal, perusahaan ini menjalankan segala kegiatan dengan kesungguhan, termasuk melakukan pemeliharaan rutin pada mesin-mesin. Terutama pada bagian *Belt Conveyor* yang bertanggung jawab mengangkut material batubara agar tetap beroperasi dengan lancar dan siap digunakan setiap saat.

Belt Conveyor adalah alat angkut yang digunakan untuk memindahkan material batubara dari kereta api hingga proses akhir ke kapal tongkang, salah satu komponen utama pada *Belt Conveyor* adalah *Carry Roller* yang terletak di bawah *Belt* sebagai penumpu *Belt Conveyor* dan sebagai landasan *Belt Conveyor* agar berjalan dengan baik, yang terdiri dari 3 buah *Carry Roller*. (Hidayat & Saefullah, 2022). Berdasarkan hasil inspeksi pada mesin *belt conveyor* PT. Bukit Asam sering mengalami kerusakan.

Ada berbagai macam alat yang digunakan untuk menganalisis dan mengetahui sumber-sumber serta akar penyebab kerusakan yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mendeskripsikan penyebab kerusakan *belt conveyor* menggunakan metode FMEA. Analisa menggunakan FTA pada kegagalan *belt conveyor* hanya digunakan untuk mengetahui sebab dan akibatnya dari kerusakan tersebut. Analisa FTA diambil dari nilai RPN tertinggi yang sudah terlebih dahulu dihitung dalam Analisa FMEA. Untuk mengidentifikasi serta mencegah kecacatan dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi resiko yang berperan pada timbulnya kegagalan dengan menggunakan diagram pohon kesalahan (Meutia & Nasution, 2024).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan analisis preventive maintenance pada mesin *belt conveyor* menggunakan metode *Fault Tree Analysis* dan FMEA di PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati Kebijakan. Perawatan perlu diterapkan untuk mendukung kelancaran kegiatan

produksi dikarenakan mesin *belt conveyor* yang terhenti karena rusak akan menyebabkan kegiatan produksi juga berhenti.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah Adapun menurut pihak *maintenance*, diidentifikasi masalah :

- a. sering munculnya kerusakan pada mesin *belt conveyor* PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati yang diakibatkan karena mesin yang sudah berumur
- b. Perlu adanya perlakuan khusus seperti perawatan berkala

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. Bagaimana penerapan Metode FMEA pada Perawatan mesin *belt conveyor* pada PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati?
- b. Bagaimana penerapan Metode FTA pada Perawatan mesin *belt conveyor* pada PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati?
- c. Apakah usulan perbaikan dari pemeliharaan mesin *belt conveyor* PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Untuk mengetahui penerapan Metode FMEA pada Perawatan mesin *belt conveyor* pada PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati

- b. Untuk mengetahui penerapan Metode FTA pada Perawatan mesin *belt conveyor* pada PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati
- c. Untuk memberikan usulan perbaikan dari pemeliharaan mesin belt conveyor PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan dalam menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama berada di bangku kuliah dalam mengatasi permasalahan nyata di dunia industri.

- b. Bagi Akademik

Manfaat akademik dalam penelitian ini adalah sebagai media referensi bagi peneliti selanjutnya yang nantinya menggunakan konsep dan dasar penelitian yang sama.

- c. Bagi Industri

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menjalankan mesin belt conveyor di PT. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti menggunakan metode *Fault Tree Analysis* dan FMEA untuk *preventive maintenance*
2. Mesin yang diteliti yaitu mesin *belt conveyer*
3. Penelitian menggunakan data dari periode September- Desember 2024

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pengambilan judul, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi sumber - sumber referensi dan kutipan dari berbagai sumber terkait dengan permasalahan utama yang dibahas dan dikaji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kajian metode pendekatan yang dilakukan dalam bahasan penelitian. Bab ini akan memberikan kemudahan dalam melaksanakan pembahasan.

BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan secara lengkap atas segala hasil dan kajian secara menyeluruh yang saling berkaitan dengan rumusan permasalahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari pembahasan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, N. M. D., Zaini, A., Azzam, A. F., & Satoto, H. F. (2023). Pengendalian Kualitas Roll Kertas Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Metode Fault Tree Analysis (FTA). *Teknika*, 1(1), 147-153.
- Bartolomé, E., & Benítez, P. (2022). Failure mode and effect analysis (FMEA) to improve collaborative project-based learning: Case study of a Study and Research Path in mechanical engineering. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 50(2), 291-325.
- Hesti, L. P., & Nugraha, A. E. (2023). Analisis Komponen Kritis Mesin Bubut Underfloor Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3).
- Hidayat, W. (2021). Usulan perbaikan isolating cock menggunakan metode statistical process control dan fault tree analysis pada PT XYZ. *Jurnal Industrial Galuh*, 3(01), 1-6.
- Khatammi, A., & Wasiur, A. R. (2022). Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis). *Jurnal Serambi Engineering*, 7(2).
- Meutia, S., & Nasution, A. G. (2024). Analisa Kerusakan Pada Mesin Press Expeller Pada Stasiun Pengolahan Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) DI Perkebunan Nusantara III (PERSERO) PKO Sei Mangkei. *Industrial Engineering Journal*, 13(1), 01-09.

Putra, R. F., Adiyanto, A., & Asbari, M. (2022). Penerapan Metode Fuzzy Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Penjadwalan Maintenance Mesin Produksi Berbasis Web Di Pt Victory Ching Luh Indonesia. *Insan Pembangunan Sistem Informasi dan Komputer (IPSIKOM)*, 10(2).

Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 145-154.