



**ANALISIS KERUSAKAN *BEARING WOBBLER FEEDER*
DENGAN METODE DMAIC DI INDUSTRI SEMEN**

LAPORAN SKRIPSI

ADITYA MAULANA USMAN

41622120009

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**ANALISIS KERUSAKAN *BEARING WOBBLER FEEDER*
DENGAN METODE DMAIC DI INDUSTRI SEMEN**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

ADITYA MAULANA USMAN

41622120009

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Maulana Usman
NIM : 41622120009
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kerusakan *Bearing Wobbler Feeder*
Dengan Metode DMAIC Di Industri Semen

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 10 Oktober 2024



Aditya Maulana Usman

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aditya Maulana Usman
NIM : 41622120009
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kerusakan *Bearing Wobbler Feeder*
Dengan Metode DMAIC Di Industri Semen

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/Strata I pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Meike Elsyé Beatrix, S.T., M.T. ()
NIDN : 0302056704
Ketua Penguji : Dr. Hernadewita, M.Si ()
NIDN : 4327076801
Anggota Penguji : Dr. Uly Amrina, S.T., M.M. ()
NIDN : 0304037906

MERCU BUANA

Jakarta, 8 Januari 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

Ketua Program Studi



(Dr. Uly Amrina, S.T., M.M.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bpk. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Uly Amrina, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan sekaligus Anggota Penguji Skripsi.
4. Ibu Meike Elsyte Beatrix G, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Hernadewita, M.Si selaku Dosen Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. PT. Solusi Bangun Indonesia, yang telah memberikan kesempatan dan data yang diperlukan untuk penelitian ini.
7. Keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moril dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 12 Desember 2024

Aditya Maulana Usman

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Maulana Usman
NIM : 41622120009
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kerusakan *Bearing Wobbler Feeder*
Dengan Metode DMAIC Di Industri Semen

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Desember 2024

Yang menyatakan,



(Aditya Maulana Usman)

ABSTRAK

Nama : Aditya Maulana Usman
NIM : 41622120009
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kerusakan *Bearing Wobbler Feeder*
Dengan Metode DMAIC Di Industri Semen
Pembimbing : Meike Elsyte Beatrix G, S.T, M.T.

Kerusakan berulang pada mesin merupakan masalah umum dalam industri semen yang mengganggu kinerja dan menyebabkan hilangnya waktu operasional. Pemeliharaan yang baik dapat meminimalkan gangguan, meningkatkan produktivitas, dan kualitas produksi. PT. Solusi Bangun Indonesia menghadapi tingginya frekuensi kerusakan *bearing* pada *wobbler feeder*, sehingga penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab kerusakan dan mengusulkan perbaikan untuk mencegahnya. Dengan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), ditemukan beberapa penyebab utama, seperti kurangnya pemahaman tim terhadap inspeksi mesin, desain penutup yang menghambat akses, keausan plat pelindung dan kedudukan *bearing* akibat beban hentakan, serta ketiadaan SOP terbaru untuk inspeksi dan pemasangan *bearing*. Paparan material FABA (*Fly Ash Bottom Ash*) yang korosif juga mempercepat keausan komponen. Usulan perbaikan meliputi pelatihan inspeksi berkala, modifikasi desain penutup dengan *check hole*, penggantian plat pelindung, pembaruan SOP terkait *dumping* material dan inspeksi, pelatihan pemasangan *bearing*, serta desain ulang jalur aliran FABA untuk meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan.

Kata Kunci : *bearing, wobbler feeder, DMAIC, downtime.*

ABSTRACT

Name : Aditya Maulana Usman
NIM : 41622120009
Study Program : Industrial Engineering
Thesis Title : Analysis of Bearing Failure In Wobbler Feeders
Using the DMAIC Method In The Cement Industry
Counsellor : Meike Elsy Beatrix G, S.T, M.T.

Recurring machine failures are a common issue in the cement industry, disrupting performance and causing operational downtime. Proper maintenance can minimize disruptions, improve productivity, and enhance production quality. PT. Solusi Bangun Indonesia faces frequent bearing failures in its wobbler feeder, prompting this study to identify the root causes and propose preventive measures. Using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method, several key causes were identified, including limited team knowledge of machine inspection, cover designs that restrict access, wear on protective plates and bearing mounts due to impact loads, and the absence of updated SOPs for bearing inspection and installation. Additionally, exposure to corrosive FABA (Fly Ash Bottom Ash) materials accelerates component wear. Proposed solutions include regular inspection training, modifying cover designs with inspection holes, replacing worn protective plates, updating SOPs for material dumping and inspection, bearing installation training, and redesigning the FABA material flow path to enhance overall system reliability.

Keywords : bearing, wobbler feeder, DMAIC, downtime

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Batasan Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Pengendalian Kualitas	9
2.1.1. DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>).....	10
2.1.2. <i>Seven Tools of Quality Control (QC)</i>	14
2.1.3. <i>Pareto Chart</i>	18
2.1.4. <i>Fishbone diagram</i>	20
2.1.5. <i>5W+1H</i>	22
2.1.6. <i>Statistical Process Control (SPC)</i>	24
2.2. Penelitian Terdahulu.....	29

2.3.	Kerangka Pemikiran	37
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1.	Jenis Penelitian	38
3.2.	Jenis Data dan Informasi	38
3.3.	Metode Pengumpulan Data.....	40
3.4.	Metode Pengolahan dan Analisis Data	42
3.4.1.	Metode Pengolahan Data	42
3.4.2.	Metode Analisis Data	42
3.5.	Langkah-Langkah Penelitian	44
BAB IV PEMBAHASAN		45
4.1.	Pengumpulan Data.....	45
4.2.	Pengolahan Data	51
4.2.1.	<i>Define</i>	51
4.2.2.	<i>Measure</i>	53
4.2.3.	<i>Analyze</i>	61
4.2.4.	<i>Improve</i>	69
4.2.5.	<i>Control</i>	74
4.3.	Hasil.....	77
4.4.	Pembahasan	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		83
5.1.	Kesimpulan	83
5.2.	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN.....		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Peta proses operasi limestone crusher.....	2
Gambar 2. 1. Contoh <i>check sheet</i>	15
Gambar 2. 2. <i>Pareto chart</i>	15
Gambar 2. 3. <i>Cause & Effect</i> diagram atau <i>Fishbone</i> diagram.....	16
Gambar 2. 4. Histogram.....	16
Gambar 2. 5. <i>Control chart</i>	17
Gambar 2. 6. Scatter diagram.....	17
Gambar 2. 7. <i>Flowchart</i>	18
Gambar 2. 8. <i>Pareto Chart</i>	20
Gambar 2. 9. <i>Fishbone diagram</i>	21
Gambar 2. 10. Peta kendali I-MR susut bahan baku.....	25
Gambar 2. 11. Pembuatan grafik peta kendali p menggunakan Minitab.....	28
Gambar 2. 13. Kerangka Pemikiran.....	37
Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian.....	44
Gambar 4. 1. <i>Wobbler feeder</i>	45
Gambar 4. 2. Spesifikasi <i>wobbler feeder</i>	46
Gambar 4. 3. Grafik operasional <i>wobbler feeder</i>	46
Gambar 4. 4. <i>Doughnut</i> diagram masalah berdasarkan frekuensi	49
Gambar 4. 5. <i>Pie diagram</i> masalah berdasarkan durasi <i>downtime</i>	50
Gambar 4. 6. Bar <i>chart</i> kehilangan <i>output</i> produksi akibat <i>downtime</i>	50
Gambar 4. 7. Tiga masalah pada <i>wobbler feeder</i>	51
Gambar 4. 8. <i>Pareto chart</i> frekuensi <i>downtime wobbler feeder</i> tahun 2023	52
Gambar 4. 9. <i>Pareto chart</i> durasi <i>downtime wobbler feeder</i> tahun 2023	53
Gambar 4. 10. Peta kendali p frekuensi <i>downtime bearing wobbler feeder</i>	57
Gambar 4. 11. Peta kendali I-MR <i>downtime bearing failure</i>	61

Gambar 4. 12. <i>Fishbone</i> diagram kerusakan <i>bearing</i>	62
Gambar 4. 13. <i>Bearing</i> terhalang penutup mesin.....	65
Gambar 4. 14. Plat pelindung <i>bearing</i>	66
Gambar 4. 15. <i>Bearing</i> rusak karena tidak ada pelumasan	66
Gambar 4. 16. <i>Bearing</i> tersumbat material tidak terdeteksi	67
Gambar 4. 17. Pemasangan <i>bearing</i>	68
Gambar 4. 18. Seal <i>bearing</i> yang rusak terlepas dari <i>bearing</i>	69



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Pencapaian produksi <i>limestone crusher</i> tahun 2023	2
Tabel 1. 2. Permasalahan pada jalur <i>limestone crusher</i> tahun 2023	3
Tabel 1. 3. Data <i>downtime wobbler feeder</i> 213-WQ1 tahun 2023	4
Tabel 1. 4. <i>Output</i> produksi hilang akibat masalah <i>wobbler feeder</i> tahun 2023	5
Tabel 2. 1. Konstanta peta kendali	27
Tabel 2. 2. Penelitian Terdahulu	29
Tabel 4. 1. Data <i>downtime</i> mesin <i>wobbler feeder</i> 213-WQ1 tahun 2023	47
Tabel 4. 2. Rekapitulasi <i>downtime wobbler feeder</i> tahun 2023	49
Tabel 4. 3. Frekuensi <i>downtime wobbler feeder</i> tahun 2023	51
Tabel 4. 4. Durasi <i>downtime wobbler feeder</i> tahun 2023	52
Tabel 4. 5. Frekuensi <i>downtime bearing failure & limestone crusher</i>	54
Tabel 4. 6. Hasil perhitungan peta kendali p.....	56
Tabel 4. 7. Durasi <i>downtime bearing wobbler feeder</i>	58
Tabel 4. 8. <i>5-why analysis</i> kerusakan <i>bearing</i>	63
Tabel 4. 9. Tabel 5W+1H	70
Tabel 4. 10. Estimasi dampak perubahan jika usulan perbaikan dilakukan	78
Tabel 4. 11. Estimasi <i>downtime wobbler feeder</i> tanpa kerusakan <i>bearing</i>	80
Tabel 4. 12. Estimasi dampak kehilangan produksi tanpa kerusakan <i>bearing</i>	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Pertanyaan	89
Lampiran 2. Foto Brainstorming.....	91



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A