



**MENGURANGI VIBRASI TINGGI PADA FAN 562-FN1 DENGAN
METODE PDCA (*PLAN DO CHECK ACT*) DI
PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK**

LAPORAN SKRIPSI

IVAN ASMARA PUTRA

41622120007

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**MENGURANGI VIBRASI TINGGI PADA FAN 562-FN1 DENGAN
METODE PDCA (*PLAN DO CHECK ACT*) DI
PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

IVAN ASMARA PUTRA

41622120007

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Asmara Putra
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Mengurangi Vibrasi Tinggi Pada *Fan* 562-FN1 Dengan Metode PDCA (*Plan Do Check Act*) di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.

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.

Bogor, 14 Desember 2024



Ivan Asmara Putra.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ivan Asmara Putra -
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Mengurangi Vibrasi Tinggi Pada Fan 562-FN1 Dengan Metode PDCA (*Plan Do Check Act*) di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.

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

Disahkan oleh:

Pembimbing	: Dr. Uly Amrina, S.T., M.M	()
NIDN	: 0304037906	
Ketua Penguji	: Dr. Humiras Hardi Purba, S.T.,M.T	()
NIDN	: 0322027103	
Anggota Penguji	: Selamet Riadi, ST.MT.	()
NIDN	: 0320117105	

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

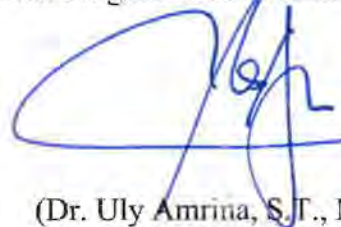
Bogor, 30 Desember 2024
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)

Ketua Program Studi Teknik Industri



(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. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Uly Amrina, S.T. M.M., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri sekaligus Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Humiras Hardi Purba, S.T.,M.T selaku Dosen Ketua Penguji skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
5. Bapak Selamat Riadi, ST.MT. selaku Dosen Penguji 1 skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Pak Dedi Junaedi selaku Supervisor saya yang telah membimbing dan membantu saya dalam penyelesaian proyek ini.
7. Pak Hidayat Arif Abadi selaku pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan TA.
8. Semua Karyawan dan Kontraktor Department *Maintenance* Mekanik *Finishmill* Narogong 1 yang telah membantu saya selama melaksanakan skripsi.
9. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dan dukungan moral maupun material.

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

Bogor, 14 Desember 2024

Ivan Asmara Putra

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ivan Asmara Putra
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Mengurangi Vibrasi Tinggi Pada *Fan 562-FN1* Dengan Metode PDCA (*Plan Do Check Act*) di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.

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.

Bogor, 14 Desember 2024

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ivan Asmara Putra

ABSTRAK

Nama : Ivan Asmara Putra
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Mengurangi Vibrasi Tinggi Pada *Fan 562-FN1* Dengan Metode PDCA (*Plan Do Check Act*) di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
Pembimbing : Dr. Uly Amrina, S.T. M.M.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi semen, di mana proses produksi melibatkan berbagai tahapan, salah satunya di area *Finishmill* Narogong 1. Pada tahun 2023, area tersebut mengalami *downtime* yang cukup tinggi, yang disebabkan oleh vibrasi tinggi pada *Fan 562-FN1*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab dan menghilangkan vibrasi tinggi pada *Fan 562-FN1* guna mengurangi *downtime* yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) dengan alat bantu seperti pareto, *fishbone* diagram, *checklist*, serta observasi dan pengukuran langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama vibrasi tinggi adalah penempelan material pada *blade fan* yang menyebabkan ketidakseimbangan (*unbalance*). Solusi yang diajukan adalah pemasangan sistem *automatic cleaning blade* yang dilengkapi dengan sensor emisi debu. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi emisi debu yang tinggi (lebih dari 70 mg/Nm³) dan secara otomatis membersihkan *blade fan*. Dengan penerapan solusi ini, vibrasi pada *Fan 562-FN1* berhasil dijaga tetap stabil di bawah 4,5 mm/s, sesuai dengan standar yang ditetapkan. Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi *downtime* dan meningkatkan efisiensi operasional di area *Finishmill* Narogong 1.

Kata Kunci : *Finishmill*, Vibrasi, *Fan 562-FN1*, *Downtime*, PDCA

ABSTRACT

Name : Ivan Asmara Putra
NIM : 41622120007
Study Program : Teknik Industri
Title Thesis : Mengurangi Vibrasi Tinggi Pada *Fan 562-FN1* Dengan Metode PDCA (*Plan Do Check Act*) di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
Counsellor : Dr. Uly Amrina, S.T. M.M.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk is a manufacturing company that produces cement, where the production process involves several stages, one of which is in the Finishmill Narogong 1 area. In 2023, this area experienced significant downtime caused by high vibration in Fan 562-FN1. This study aims to identify the causes of and eliminate the high vibration in Fan 562-FN1 in order to reduce the downtime. The method used in this study is the PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle, supported by tools such as Pareto analysis, Fishbone diagram, checklist, as well as observations and direct measurements in the field. The research findings show that the main cause of the high vibration is the buildup of material on the fan blades, causing an unbalance. The proposed solution is the installation of an automatic blade cleaning system equipped with a dust emission sensor. This system works by detecting high dust emissions (greater than 70 mg/Nm³) and automatically cleaning the fan blades. With the implementation of this solution, the vibration in Fan 562-FN1 is maintained below 4.5 mm/s, in accordance with the established standard. This research is expected to reduce downtime and improve operational efficiency in the Finishmill Narogong 1 area.

Keywords: *Finishmill, Vibration, Fan 562-FN1, Downtime, PDCA*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Konsep dan Teori.....	8
2.1.1 <i>Maintenance</i>	8
2.1.1.1 Tujuan <i>Maintenance</i>	8
2.1.1.2 Jenis-jenis <i>Maintenance</i>	8
2.1.1.3 Kegiatan <i>Maintenance</i>	10
2.1.2 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	10
2.1.3 Pilar-pilar TPM.....	11

2.1.4	<i>Plan Do Check Act (PDCA)</i>	14
2.1.4.1	<i>Plan (Mengembangkan Rencana)</i>	14
2.1.4.2	<i>Do (Melaksanakan Rencana)</i>	17
2.1.4.3	<i>Check (Memeriksa atau meneliti yang dicapai)</i>	18
2.1.4.4	<i>Act (Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan)</i>	19
2.1.5	<i>Finishmill</i>	20
2.1.6	<i>Bag Filter</i>	21
2.1.7	<i>Bag Luehr</i>	23
2.1.8	<i>Centrifugal Fan</i>	24
2.1.9	Vibrasi	25
2.1.9.1	Parameter vibrasi	25
2.1.9.2	Klasifikasi Pengukuran Getaran.....	27
2.1.10	<i>Bearing</i>	28
2.1.11	<i>Spherical Roller Bearing</i>	28
2.1.12	<i>Alignment dan Misalignment</i>	31
2.2	Penelitian Terdahulu	32
2.3	Kerangka Pemikiran	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Jenis Penelitian	38
3.2	Jenis Data dan Informasi	38
3.3	Metode Pengumpulan Data	38
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data	39
3.5	Langkah-Langkah Penelitian	39
3.5.1	Langkah Perencanaan (<i>Plan</i>).....	40
3.5.2	Langkah Pelaksanaan (<i>Do</i>)	42
3.5.3	Langkah Pemeriksaan (<i>Check</i>)	42
3.5.4	Langkah Tindakan berkelanjutan (<i>Act</i>).....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....		45
4.1	Pengumpulan Data.....	45
4.1.1	Data <i>Downtime Finishmill</i> Narogong 1	46
4.1.1.1	<i>Downtime</i> BM1	46
4.1.1.2	<i>Downtime</i> BM2.....	47

4.1.1.3	<i>Downtime</i> BM3.....	47
4.1.1.4	<i>Downtime</i> BM4.....	48
4.1.2	Data Spesifikasi <i>Fan</i> 562-FN1	48
4.2	Pengolahan Data	49
4.2.1	Tahap <i>Plan</i> (Perencanaan).....	49
4.2.1.1	Identifikasi Masalah.....	50
4.2.1.2	Analisis Penyebab.....	50
4.2.1.3	Merencanakan Tindakan Perbaikan	61
4.2.2	Tahap <i>Do</i> (Pelaksanaan).....	63
4.2.2.1	Perancangan Desain.....	63
4.2.2.2	Instalasi Hasil Perancangan.....	65
4.2.3	Tahap <i>Check</i> (Pemeriksaan)	67
4.2.3.1	<i>Monitoring</i> Proses.....	67
4.2.3.2	Evaluasi Hasil	69
4.2.4	Tahap <i>Action</i> (Standarisasi).....	71
4.2.4.1	Standarisasi Proses Perbaikan.....	71
4.2.4.2	Pemeliharaan Rutin.....	74
4.2.4.3	Komunikasikan & Penyuluhan.....	76
4.3	Hasil.....	77
4.4	Pembahasan	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Mounting Timken Tapered Bore Spherical Roller Bearings</i>	30
Tabel 2.2	<i>Alignment Tolerance</i>	31
Tabel 2.3	Penelitian Terdahulu	32
Tabel 3.1	<i>Form Checklist Pemeriksaan Stop</i>	43
Tabel 3.2	<i>Form Checklist Running Inspection</i>	44
Tabel 4.1	<i>Standard Vibrasi pada Fan 562-FN1</i>	49
Tabel 4.2	<i>Checksheet Pengecekan Impeller Fan</i>	54
Tabel 4.3	Kesimpulan <i>Root Cause</i> Setiap Faktor	60
Tabel 4.4	<i>5W+1H Vibrasi Tinggi pada Fan 562-FN1</i>	62
Tabel 4.5	Daftar <i>Sparepart</i> dan Perkiraan Biaya	64
Tabel 4.6	Monitoring Nilai Emisi Debu dan Vibrasi	68
Tabel 4.7	Step Pemasangan <i>Automatic Cleaning Blade</i>	72
Tabel 4.8	<i>Checklist 562-FN1 Bulan November 2024</i>	74

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Proses Pembuatan Semen PT SBI Narogong 1	2
Gambar 1.2	<i>Flow Proses Finishmill</i>	3
Gambar 1.3	<i>Top 10 Downtime</i> BM1 2023	3
Gambar 1.4	<i>Top 10 Downtime</i> BM2 2023	4
Gambar 1.5	<i>Top 10 Downtime</i> BM3 2023	4
Gambar 1.6	<i>Top 10 Downtime</i> BM4 2023	4
Gambar 1.7	<i>Equipment Fan</i> 562-FN1.....	5
Gambar 2.1	Pilar TPM	12
Gambar 2.2	Diagram <i>Fish-bone</i>	15
Gambar 2.3	Skema Parameter FMEA	16
Gambar 2.4	Contoh <i>Form Checklist</i>	17
Gambar 2.5	Contoh <i>Control Chart</i>	19
Gambar 2.6	<i>Flowsheet Finishmill</i> Narogong 1 line 3.....	21
Gambar 2.7	<i>Bag Filter Luehr</i>	23
Gambar 2.8	Tampilan Skema <i>Filter</i> Kantong Datar.....	24
Gambar 2.9	<i>Centrifugal Fan</i>	25
Gambar 2.10	Frekuensi dan Periode Gelombang	26
Gambar 2.11	Amplitudo dalam Gelombang	26
Gambar 2.12	Standar Vibrasi ISO 10816-3	28
Gambar 2.13	Komponen <i>Spherical Roller Bearing</i>	29
Gambar 2.14	Fenomena Poros pada <i>Bearing Roller Spherical</i>	29
Gambar 2.15	Peta Kerangka Pemikiran	37
Gambar 3.1	Diagram Alir	40
Gambar 4.1	<i>Downtime</i> BM1 2023	46
Gambar 4.2	<i>Downtime</i> BM2 2023	47
Gambar 4.3	<i>Downtime</i> BM3 2023	47
Gambar 4.4	<i>Downtime</i> BM4 2023	48
Gambar 4.5	Pareto <i>Downtime</i> BM2 2023	50
Gambar 4.6	<i>Fishbone</i> 562-FN1 Vibrasi Tinggi.....	51

Gambar 4.7	Grafik Kandungan H ₂ O <i>Limestone Filler</i> 2023.....	53
Gambar 4.8	Ilustrasi Titik Pengukuran Ketebalan <i>Blade</i>	54
Gambar 4.9	Proses Pengambilan Data Ketebalan <i>Blade</i>	55
Gambar 4.10	Penempelan Material pada <i>Blade</i>	56
Gambar 4.11	<i>Automatic Grease</i> pada 562-FN1	57
Gambar 4.12	Data Vibrasi <i>Bearing Fix Horizontal</i>	58
Gambar 4.13	Data Vibrasi <i>Bearing Free Horizontal</i>	58
Gambar 4.14	Kondisi Visual <i>Bearing Fix</i> dan <i>Free</i>	59
Gambar 4.15	Hasil <i>Alignment</i>	60
Gambar 4.16	Sketsa Jalur Pipa <i>Automatic Cleaning Blade</i>	64
Gambar 4.17	Pengaplikasian Lapisan Anti Lengket pada <i>Blade</i>	66
Gambar 4.18	Sensor Emisi Debu dan <i>Solenoid Valve</i>	67
Gambar 4.19	Saluran Pipa Angin	67
Gambar 4.20	<i>Correlation</i> Emisi Debu vs Vibrasi September 2024	70
Gambar 4.21	<i>Pareto Downtime</i> BM2 YTD November 2024	70
Gambar 4.22	Kalibrasi Sensor Emisi Debu	76
Gambar 4.23	<i>Meeting</i> Penyuluhan Inovasi Baru	77
Gambar 4.24	Data Perbandingan <i>Before Improvement</i>	78
Gambar 4.25	Data Perbandingan <i>After Improvement</i>	78

UNIVERSITAS
MERCU BUANA