

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala berkat dan rahmat-Nya maka laporan skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI *CONDITION BASED MAINTENANCE* DAN *PREDICTIVE MAINTENANCE* DI PT ARUM MAS JAYA” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan tahun mulai hingga bulan tahun akhir. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Pembuatan laporan skripsi ini tidaklah lepas dari peran serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc. Apt selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi dan pembimbing utama skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan.
4. Ibu Priskila Ch.R., S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri
5. Ibu Natalia Hartono, M.T. selaku co-pembimbing skripsi yang telah memberikan semangat dan saran-saran kepada saya dalam pengerjaan laporan
6. Bapak Li Gwan Tian, selaku pemilik PT Arum Mas Jaya yang telah memberikan izin untuk melakukan skripsi dan membantu memberikan berbagai informasi dan data yang diperlukan.

7. Seluruh operator produksi PT. Aum Mas Jaya yang telah memberikan begitu banyak bantuan kepada saya.
8. Orang tua yang telah memberikan dukungan secara mental dan materi dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
9. Teman seperjuangan Letydia Therio, Valerian Andre dan Kirsten Beth. yang selalu membantu dan menemani selama pembuatan Skripsi.
10. dan berbagai pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Penulisan laporan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan, baik dari segi bahasa maupun pembahasan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan atau kesalahan dalam penyusunan laporan ini.

Akhir kata, segala kritik dan saran yang bersifat membangun dapat disampaikan untuk kesempurnaan laporan ini. Penulis sangat mengharapkan agar laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Tangerang, 7 Januari 2019

(Christopher Nata)

DAFTAR ISI

halaman

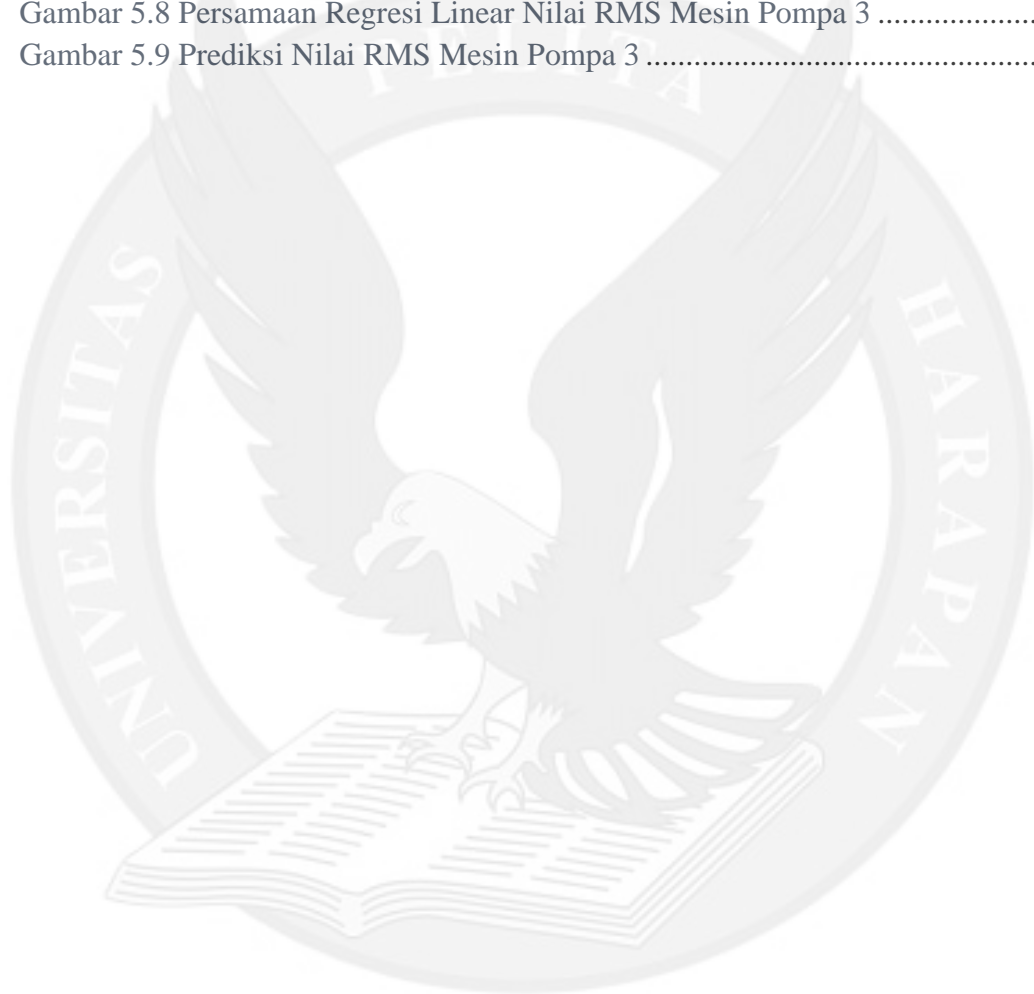
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Definisi Pemeliharaan	7
2.2 <i>Corrective Maintenance</i>	7
2.2.1 Langkah-Langkah Melakukan <i>Corrective Maintenance</i>	8
2.3 <i>Preventive Maintenance</i>	9
2.3.1 Menentukan Interval <i>Preventive Maintenance</i>	11
2.4 <i>Condition Based Maintenance (CBM)</i>	12
2.4.1 <i>Infrared Thermography</i>	12
2.4.2 <i>Electrical Condition Monitoring</i>	13
2.4.3 <i>Lubricant and Wear Particle Analysis</i>	13
2.5 <i>Predictive Maintenance</i>	13
2.6 <i>Vibration Analysis</i>	14
2.6.1 <i>Fast Fourier Transformation</i>	16
2.6.2 Jenis-Jenis Kerusakan Pada Mesin	23
2.6.3 <i>Alarm Limit</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Penelitian Pendahuluan	30
3.2 Identifikasi Masalah	30
3.3 Tujuan Penelitian	30
3.4 Studi Literatur	31
3.5 Perencanaan dan Penyelesaian Kebutuhan Data	31

3.6 Pengumpulan Data	31
3.7 Pengolahan Data.....	32
3.8 Analisis Data	32
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	32
3.10 Skema	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	35
4.1 Data Umum Perusahaan	35
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	35
4.1.2 Proses Produksi	36
4.2 Data Pengamatan	38
4.2.1 Perancangan Alat Bantu Pengambilan Data	38
4.2.2 <i>Time Domain</i>	43
4.2.3 Nilai RMS (<i>Root Mean Square</i>).....	46
4.2.4 <i>Frequency Domain</i>	51
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
5.1 Kondisi Mesin Saat Ini	54
5.2 <i>Condition Based Maintenance</i>	56
5.2.1 Analisis <i>Frequency-Domain</i> Mesin Pompa 1	56
5.2.2 Analisis <i>Frequency-Domain</i> Mesin Pompa 2	58
5.2.3 Analisis <i>Frequency-Domain</i> Mesin Pompa 3	61
5.3 <i>Predictive Maintenance</i>	62
5.4 Usulan Perbaikan.....	64
BAB VI	65
6.1 Kesimpulan.....	65
6.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

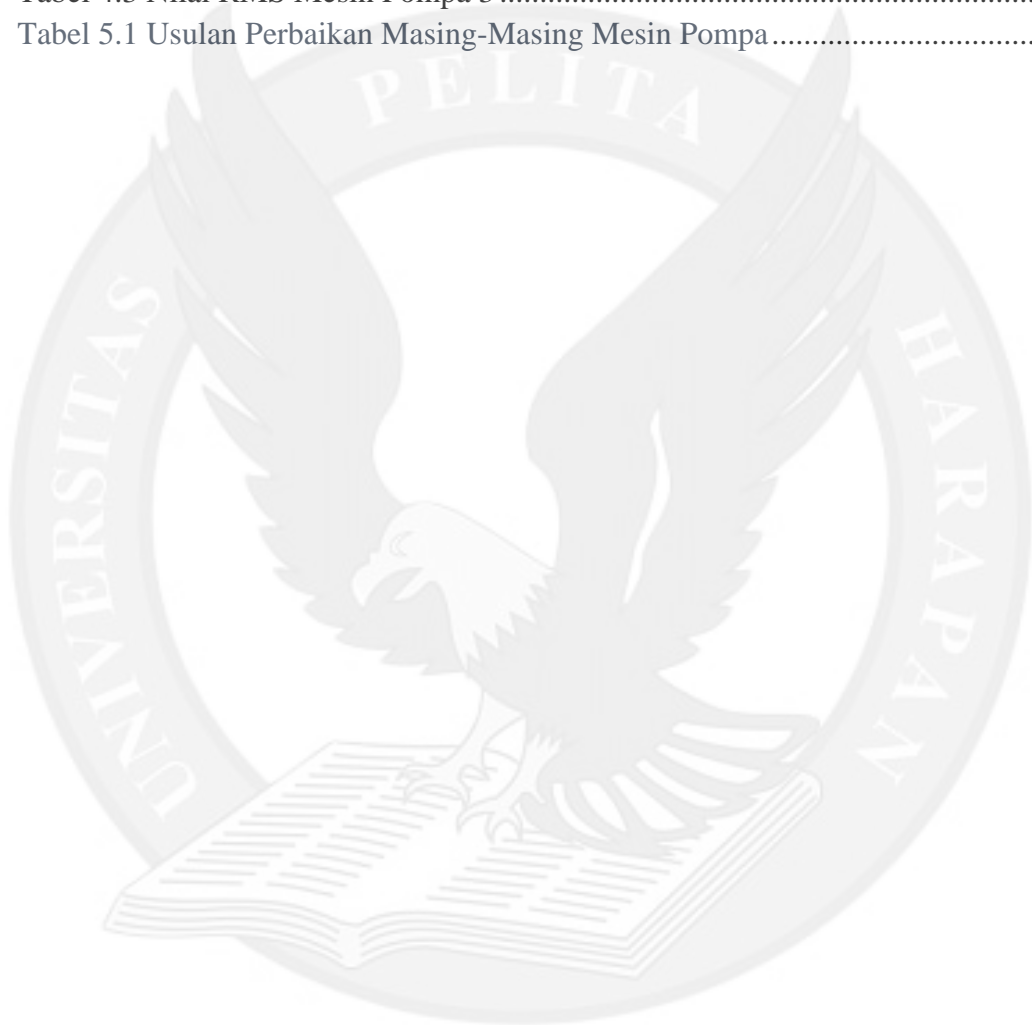
	Halaman
Gambar 2.1 Lima langkah Corrective Maintenance	9
Gambar 2.2 Plotting Frequency-Domain Secara Manual	19
Gambar 2.3 Frequency-Domain setelah dilakukan anti aliasing	20
Gambar 2.4 Vibration spectrum dengan posisi sensor jauh dari titik pusat kipas	21
Gambar 2.5 Vibration spectrum dengan posisi sensor lebih dekat dari titik pusat kipas	22
Gambar 2.6 Konversi time-domain ke frequency-domain.....	22
Gambar 2.7 frequency domain rotating machinery pada kondisi murni unbalance	24
Gambar 2.8 frequency-domain rotating machinery pada kondisi Unbalance dan misalignment.....	24
Gambar 2.9 frequency-domain rotating machinery pada kondisi Mechanical Looseness	25
Gambar 2.10 Parallel Misalignment	26
Gambar 2.11 Angular Misalignment.....	27
Gambar 2.12 Frequency-domain rotating machinery pada kondisi misalignment	27
Gambar 2.13 Frequency-Domain Mesin Yang Mengalami Bent Shaft.....	28
Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian (1)	33
Gambar 4.1 Flow Process Chart.....	37
Gambar 4.2 Rancangan Alat Bantu Pengambilan Data	38
Gambar 4.3 Wiring Diagram Alat Bantu Pengambilan Data.....	39
Gambar 4.4 Program Mikrokontroler Arduino	40
Gambar 4.5 Cara Mengkonversi Data Accelerometer Menjadi Percepatan gravitasi	41
Gambar 4.6 Time Domain Sumbu X (Axial) Mesin Pompa 1.....	43
Gambar 4.7 Time Domain Sumbu Y (Radial) Mesin Pompa 1	44
Gambar 4.8 Time Domain Sumbu Z (Tangential) Mesin Pompa 1	44
Gambar 4.9 Pemetaan Sumbu X,Y dan Z Pada Mesin	45
Gambar 4.10 Cara Plotting Time Domain Menggunakan Software Python.....	45
Gambar 4.11 Cara Mengkonversi Percepatan Menjadi Kecepatan dan Menghitung RMS	46
Gambar 4.12 Frequency Domain Sumbu X Mesin Pompa 1	51
Gambar 4.13 Frequency Domain Sumbu Y Mesin Pompa 1	52
Gambar 4.14 Frequency Domain Sumbu Z Mesin Pompa 1	52
Gambar 4.15 Cara Mengkonversi Time Domain Menjadi Frequency Domain....	53

Gambar 5.1 Nilai RMS Mesin Pompa 1,2 dan 3 Berdasarkan Standar ISO 10816	56
Gambar 5.2 Indikasi unbalance dan misalignment Pada Mesin Pompa 1	57
Gambar 5.3 Patahan pada pulley mengakibatkan indikasi unbalance	58
Gambar 5.4 Indikasi Mechanical Looseness Pada Mesin Pompa 2.....	59
Gambar 5.5 Indikasi Baseline Looseness Pada Mesin Pompa 2.....	60
Gambar 5.6 Penyangga mesin 2 yang Sudah Rapuh.....	60
Gambar 5.7 Indikasi Bent Shaft Pada Mesin Pompa 3	61
Gambar 5.8 Persamaan Regresi Linear Nilai RMS Mesin Pompa 3	63
Gambar 5.9 Prediksi Nilai RMS Mesin Pompa 3	63



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar Vibration Level ISO 10816.....	29
Tabel 4.1 Nilai RMS Mesin Pompa 1	48
Tabel 4.2 Nilai RMS Mesin Pompa 2	49
Tabel 4.3 Nilai RMS Mesin Pompa 3	50
Tabel 5.1 Usulan Perbaikan Masing-Masing Mesin Pompa.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN A

Frequency Domain Mesin Pompa 2	A-1
Frequency Domain Mesin Pompa 3	A-2
Proses Pengambilan Data Pada Mesin	A-3
Frequency Domain Mesin Pompa 3	A-4
Proses Pemasangan Alat Bantu Pengukuran	A-5

