UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Respon Dinamis dan Modifikasi Baseplate Crude Oil Transfer Pump Menggunakan Metode Harmonic
Response Finite Element Method**
Muhammad Faada Daffa Pradana, Ir. Irfan Bahiuddin, S.T., M.Phil., Ph. D. IPM., ASEAN.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN NOMOR PERSOALAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR ..... **iii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iv**
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
ABSTRACT ..... **viii**
INTISARI ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan 4
1.4 Manfaat 4
1.5 Batasan Masalah 5
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Penelitian Terdahulu 7
2.2 *Predictive Maintenance* 9
2.3 *Condition monitoring* 10
2.4 Getaran pada *Rotating Equipment* 11
2.4.1 Parameter Getaran 13
2.4.2 Resonansi dan Frekuensi Alami 15
2.5 *Crude Oil Transfer Pump* 17
2.6 *Baseplate* dan Kekakuan Struktur 18
2.7 *Finite Element Method* (FEM) 19
2.7.1 *Mesh Independence Study* 20
2.7.2 Analisis Modal 21

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Respon Dinamis dan Modifikasi Baseplate Crude Oil Transfer Pump Menggunakan Metode Harmonic
Response Finite Element Method**
Muhammad Faada Daffa Pradana, Ir. Irfan Bahiuddin, S.T., M.Phil., Ph. D. IPM., ASEAN.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.7.3 Analisis Dinamis *Harmonic response* 23
BAB III METODE PENELITIAN.....26
3.1 Diagram Alir Penelitian.....26
3.2 Tempat dan Objek Penelitian 26
3.3 Teknik Pengumpulan Data 27
3.3.1 Data *Condition monitoring*.....28
3.3.2 Data *Equipment* dan Struktur.....29
3.4 Teknik Analisis.....31
3.4.1 Analisis Data *Condition Monitoring* 31
3.4.2 Pemodelan Struktur *Baseplate* Eksisting.....32
3.4.3 Konsep dan Modifikasi Struktur.....34
3.4.4 Analisis *Harmonic response* Desain Modofikasi 36
3.4.5 Parameter Evaluasi Keberhasilan Modifikasi.....37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 39
4.1 Interpretasi Data Lapangan *Condition Monitoring* 39
4.2 Pemodelan Struktur *Baseplate* Eksisting 40
4.2.1 Model 3D dan Hasil *Meshing*.....40
4.2.2 Beban Statis (*Pre - stress*) 43
4.2.3 Hasil Analisis Modal (Frekuensi Alami dan Mode *Shape*).....43
4.2.4 Validasi Model Numerik terhadap Data *Bump test* 44
4.3 Analisis *Harmonic Response* Struktur Eksisting.....45
4.3.1. Hasil Respon Frekuensi vs Amplitudo pada Titik Kritis.....45
4.3.2. Identifikasi Potensi Resonansi terhadap 1× *Running Speed*.....47
4.4 Modifikasi Struktur *Baseplate*.....49
4.5. Hasil Analisis Modal Struktur Modifikasi 51
4.5.1. Frekuensi Alami dan Mode *Shape* Hasil Modifikasi.....51
4.5.2. Pergeseran Frekuensi Alami terhadap Kondisi Eksisting.....52
4.6. Hasil Analisis *Harmonic Response* Struktur Modifikasi 53
4.6.1. Kurva Respon Frekuensi vs Amplitudo Struktur Modifikasi 53
4.6.2. Perbandingan Amplitudo Getaran Eksisting vs Modifikasi 56
4.7. Perbandingan Distribusi Deformasi dan Tegangan.....57
4.7.1. Distribusi Deformasi Struktur Eksisting vs Modifikasi 57

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Respon Dinamis dan Modifikasi Baseplate Crude Oil Transfer Pump Menggunakan Metode Harmonic
Response Finite Element Method**
Muhammad Faada Daffa Pradana, Ir. Irfan Bahiuddin, S.T., M.Phil., Ph. D. IPM., ASEAN.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.7.2. Distribusi Tegangan pada Area Kritis 58
4.8. Keberhasilan Modifikasi Struktur 60
4.8.1. Evaluasi *Separation Margin* Frekuensi Alami (Target >=15-20%) ...60
4.8.2. Evaluasi Penurunan Amplitudo Getaran (Target >=20-30%) 61
4.8.3. Evaluasi Akhir Keberhasilan Modifikasi.....62
BAB V PENUTUP.....64
5.1 Kesimpulan.....64
5.2 Saran.....65
DAFTAR PUSTAKA.....66
LAMPIRAN.....69