



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENYEBAB *OVER VIBRATION* PADA
HP/IP FEEDWATER PUMP UNIT C MENGGUNAKAN
FAST FOURIER TRANSFORM (FFT) SEBAGAI
DASAR PENENTUAN PENYEBAB KERUSAKAN DI
PLTGU XYZ**

SKRIPSI

Oleh:
Amar Najah Hanafi
NIM. 2202421007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENYEBAB *OVER VIBRATION* PADA
HP/IP FEEDWATER PUMP UNIT C MENGGUNAKAN
FAST FOURIER TRANSFORM (FFT) SEBAGAI
DASAR PENENTUAN PENYEBAB KERUSAKAN DI
PLTGU XYZ**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Amar Najah Hanafi

NIM. 2202421007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**Analisis Penyebab Over Vibration Pada Hp/Ip Feedwater Pump Unit C
Menggunakan Fast Fourier Transform (FFT) Sebagai Dasar Penentuan
Penyebab Kerusakan di PLTGU XYZ**

Oleh:

Amar Najah Hanafi

NIM. 2202421007

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa
Pembangkit Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng.

NIP. 198509042014042001

Pembimbing 2

Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

NIP. 197312282008121001

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Cecep Slamet Abadi, M.T.

NIP. 196605191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**Analisis Penyebab Over Vibration Pada Hp/Ip Feedwater Pump Unit C
Menggunakan Fast Fourier Transform (FFT) Sebagai Dasar Penentuan
Penyebab Kerusakan di PLTGU XYZ**

Oleh:

Amar Najah Hanafi

NIM. 2202421007

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan dihadapan Dewan
Penguji Pada tanggal 3 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Fitri Wijayanti, S.Si.,M.Eng. NIP. 198509042014042001	Ketua		21/07 2026
2.	Arifia Ekayuliana, S.T.,M.T. NIP. 199107212018032001	Anggota		21/07 2026
3.	Cecep Slamet Abadi, S.T.,M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		

Depok, Juli, 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr., Fuad Zamuri, S.T., M.Si.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amar Najah Hanafi

NIM : 2202421007

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pembangkit Listrik

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 03 2026



Amar Najah Hanafi

NIM. 2202421007



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENYEBAB *OVER VIBRATION* PADA *HP/IP FEEDWATER PUMP UNIT C* MENGGUNAKAN *FAST FOURIER TRANSFORM (FFT)* SEBAGAI DASAR PENENTUAN PENYEBAB KERUSAKAN DI PLTGU XYZ

Amar Najah Hanafi¹, Fitri Wijayanti¹, Dianta Mustafa Kamal²

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16425

²⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16425

Email: amar.najah.hanafi.tm22@mhswn.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) merupakan jenis pembangkit yang memanfaatkan energi gas dan uap untuk menggerakkan turbin yang terhubung dengan generator dalam menghasilkan energi listrik. Salah satu komponen utama dalam sistem ini adalah HP/IP Feedwater Pump, yang berfungsi untuk mensirkulasikan air demineralisasi dari deaerator menuju Heat Recovery Steam Generator (HRSG). Berdasarkan hasil pemantauan dari Central Control Room (CCR), terdeteksi adanya vibrasi berlebih (*over vibration*) pada bearing HP/IP Feedwater Pump yang memicu alarm dan berdasarkan pantauan tren vibrasi juga terjadi peningkatan dari waktu ke waktu. Untuk mengidentifikasi penyebabnya, dilakukan pengukuran menggunakan metode analisis spektrum vibrasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama vibrasi tersebut adalah kondisi unbalance pada bagian pompa HP/IP Feedwater Pump.

Kata kunci: vibrasi, *spektrum fft*, *ketidakseimbangan*, feedwater pump



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALYSIS OF THE CAUSE OF *OVER VIBRATION* IN *HP/IP FEEDWATER PUMP UNIT C* USING *FAST FOURIER TRANSFORM (FFT)* AS THE BASIS FOR DETERMINING THE CAUSE OF DAMAGE IN PLTGU XYZ

Amar Najah Hanafi¹, Fitri Wijayanti¹, Dianta Mustafa Kamal²

¹⁾ Applied Bachelor Study Program in Energy Plant Engineering Technology, Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16425

²⁾ Applied Bachelor of Energy Conversion Engineering Technology Study Program, Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16425

Email: amar.najah.hanafi.tm22@mhswn.pnj.ac.id

ABSTRACT

A Combined Cycle Power Plant (CCPP) is a type of power plant that utilizes both gas and steam energy to drive turbines connected to a generator to produce electricity. One of the key components in this system is the HP/IP Feedwater Pump, which functions to circulate demineralized water from the deaerator and transfer it to the Heat Recovery Steam Generator (HRSG). Based on monitoring from the Central Control Room (CCR), excessive vibration was detected in the bearing of the HP/IP Feedwater Pump, triggering an alarm. To identify the root cause, measurements were carried out using vibration spectrum analysis. The results indicate that the excessive vibration was primarily caused by an unbalance condition in the HP/IP Feedwater Pump.

Keywords: vibration, spectrum fft, unbalance, Feedwater Pump



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Penyebab *Over Vibration* Pada *Hp/Ip Feedwater Pump Unit C* Menggunakan *Fast Fourier Transform (FFT)* Sebagai Dasar Penentuan Penyebab Kerusakan Di PLTGU XYZ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr., Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Ibu Fitri Wijayanti, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Ulil Amri selaku Mentor di PLTGU XYZ yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis melakukan kegiatan magang.
6. Team Operator Pembangkit di PLTGU XYZ yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama pelaksanaan kegiatan magang.
7. Bapak Ginting dan Mas erika selaku Contidional Base Maintenance PLTGU XYZ yang telah mengizinkan penulis untuk pengambilan data penelitian.
8. Bapak Supriadi dan Ibu Badriastuti selaku Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Tasya Regina Oktavia, atas dukungan, kebersamaan, dan bantuan tulus selama proses pengerjaan skripsi ini. Peran serta yang diberikan terbukti memberikan dorongan semangat dan ketenangan dalam menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian.

10. Teman Teman TRPE22 Bhizer dan Grup PKB yang telah melewati suka duka bersama selama perkuliahan berlangsung dan memberikan semangat serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas Politeknik Negeri Jakarta dan semua masyarakat Indonesia.

Depok, 03 Juli 2026

Amar Najah Hanafi
NIM. 2202421007

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang Penelitian	2
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTGU).....	8
2.1.2 <i>Heat Recovery Steam Generator (HRSG)</i>	9
2.1.3 Pengertian Pompa.....	11
2.1.4 Pompa Centrifugal	12
2.1.5 <i>HP/IP Feedwater Pump</i>	15
2.1.6 Komponen <i>HP/IP Feedwater Pump</i>	16
2.1.7 Spesifikasi <i>HP/IP Feedwater Pump</i>	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.8 Pemeliharaan Mesin	19
2.1.9 Vibrasi	21
2.1.10 Parameter Vibrasi	22
2.1.11 Deskripsi <i>Amplitudo</i>	24
2.1.12 Deskripsi Fase	25
2.1.13 Deskripsi Harmonik	26
2.1.14 Sinyal Vibrasi	27
2.1.15 Sinyal Vibrasi Domain Frekuensi	27
2.1.16 Sinyal Vibrasi Domain Waktu	29
2.1.17 <i>Fast fourier transform</i> (FFT)	30
2.1.18 <i>Tranducer</i>	31
2.1.19 Pemilihan Sensor Vibrasi	32
2.1.20 Titik Pengukuran Vibrasi	33
2.1.21 Penyebab Vibrasi Pada Mesin Berputar	34
2.1.22 Jenis <i>Spektrum</i> Pada Vibrasi	35
2.1.23 Standar Vibrasi ISO 10816-3	42
2.2 Kajian Literatur	43
2.3 Kerangka Pemikiran	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1 Jenis Penelitian	47
3.2 Diagram Alir Penelitian	47
3.3 Objek Peneliti	48
3.4 Metode Pengumpulan Data	48
3.5 Jenis dan Sumber Data Penelitian	49
3.6 Metode Analisis Data	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.6.1 Condition-Based Monitoring	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Penelitian	51
4.1.1 Historis Kerusakan HP/IP Feedwater Pump C.....	51
4.1.2 Nilai Vibrasi Pompa Sebelum Perbaikan	52
4.1.3 Hasil Analisa <i>Spektrum</i> FFT	53
4.1.4 Proses Inspeksi dan Overhaul HP/IP Feed Water Pump	59
4.1.5 Temuan dan Pengukuran <i>HP/IP Feedwater Pump</i>	61
4.1.6 Pengukuran <i>Balancing</i> Rotor sebelum perbaikan	66
4.1.7 Perbaikan.....	68
4.1.8 Hasil <i>Balancing</i> Setelah Dilakukan Perbaikan	70
4.1.9 Nilai Vibrasi Pompa Setelah Perbaikan	70
4.1.10 Perbandingan Vibrasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan	71
4.2 Pembahasan.....	72
4.2.1 Pembahasan Karakteristik Vibrasi HP/IP Feedwater Pump.....	72
4.2.2 Pembahasan Penyebab Vibrasi Berdasarkan FFT dan Hasil Inspeksi .	72
4.2.3 Pembahasan Hasil Balancing Rotor.....	73
4.2.4 Pembahasan Efektivitas Perbaikan terhadap Penurunan Vibrasi	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	81



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PLTGU [8]	9
Gambar 2. 2 HRSG Sumber : Gambar Pribadi	9
Gambar 2. 3 Skema HRSG pada layar CCR Sumber : Gambar Pribadi.....	11
Gambar 2. 4 Klasifikasi Pompa	12
Gambar 2. 5 Rumah keong dan rumah keong pompa ganda	12
Gambar 2. 6 Pompa Difusser	13
Gambar 2. 7 Pompa Difusser	14
Gambar 2. 8 Pompa aliran campur (kiri), pompa propeller (kanan).....	14
Gambar 2. 9 HP/IP Feedwater Pump	16
Gambar 2. 10 Komponen HP/IP Feedwater Pump[1].....	16
Gambar 2. 11 Penyebab kerusakan [13].....	22
Gambar 2. 13 Frekuensi Getaran [12].....	22
Gambar 2. 14 Amplitudo dalam grafik time waveform [12]	24
Gambar 2. 15 Amplitude Descriptor [17]	25
Gambar 2. 16 Fase diantara dua gelombang identik [18]	26
Gambar 2. 17 Suatu gelombang berbentuk persegi [18].....	26
Gambar 2. 18 Sinyal getaran domain frekuensi	28
Gambar 2. 19 Hubungan Antara Domain Waktu Terhadap Domain Frekuensi [16]	28
Gambar 2. 20 Sinyal Getaran Domain Waktu [16]	29
Gambar 2. 21 Tranformasi Fourier [19].....	31
Gambar 2. 22 Titik pengukuran sensor vibrasi [17].....	34
Gambar 2. 23 Static/Force Unbalance [17].....	36
Gambar 2. 24 Couple Unbalance [17].....	36
Gambar 2. 25 Dynamic Unbalance [17]	37
Gambar 2. 26 Overhung Unbalance [17]	38
Gambar 2. 27 Misalignment [17]	38
Gambar 2. 28 Angular Misalignment [17]	39
Gambar 2. 29 Parallel Misalignment [17].....	40
Gambar 2. 30 Rotating Looseness [17].....	40



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 31 Structural Looseness [17].....	41
Gambar 2. 32 Pedestial Bearing Looseness [17]	42
Gambar 2. 33 Standar ISO 10816-3 [3]	42
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 3. 2 HP/IP Feedwater Pump	48





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi motor HP/IP Feedwater Pump	18
Tabel 2. 2 Spesifikasi Pompa HP/IP Feedwater Pump.....	19
Tabel 4. 1 Historis Kerusakan HP/IP Feedwater Unit C.....	51
Tabel 4. 2 Nilai Vibrasi Pompa Sebelum Perbaikan	53
Tabel 4. 3 Temuan dan Hasil Inspeksi HP/IP Feedwater Pump C	61
Tabel 4. 4 Tabel Pengukuran Vibrasi Setelah Perbaikan.....	70





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

HP/IP Feedwater Pump (HP/IP FWP) merupakan peralatan penting pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) yang berfungsi meningkatkan tekanan air pengisi sebelum dialirkan ke *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) [1]. Keandalan pompa ini sangat berpengaruh terhadap kontinuitas proses pembangkitan listrik karena gangguan yang terjadi dapat menyebabkan penurunan performa unit hingga trip pembangkit. Berdasarkan hasil pengamatan dan data lapangan selama penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan, ditemukan adanya vibrasi berlebih pada sisi *Pump Outboard Horizontal HP/IP Feedwater Pump*. Kondisi tersebut berpotensi mempercepat keausan komponen, meningkatkan beban dinamis pada poros, mengurangi umur pakai peralatan, serta meningkatkan risiko gangguan operasi dan pemeliharaan tidak terencana. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang komprehensif untuk mengidentifikasi penyebab utama vibrasi sehingga dapat ditentukan tindakan perbaikan yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab vibrasi berlebih pada *HP/IP Feedwater Pump* di PLTGU XYZ serta mengidentifikasi jenis gangguan mekanis yang terjadi berdasarkan karakteristik vibrasi dan kondisi aktual komponen. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan analisis vibrasi menggunakan data pengukuran lapangan. Data vibrasi dianalisis melalui spektrum *Fast Fourier Transform* (FFT) untuk mengidentifikasi frekuensi dominan yang berkaitan dengan gangguan pada mesin berputar [2]. Selanjutnya, hasil analisis vibrasi dibandingkan dengan hasil inspeksi komponen selama proses *overhaul* dan perbaikan pompa untuk memverifikasi sumber permasalahan yang terjadi. Evaluasi tingkat keparahan vibrasi dilakukan dengan mengacu pada standar ISO 10816-3 [3].



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini yaitu dengan mengkaji pola spektrum vibrasi, *amplitudo* pada setiap arah pengukuran, serta kondisi fisik komponen yang ditemukan saat inspeksi. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan hubungan antara karakteristik vibrasi dan mekanisme kerusakan yang terjadi pada pompa.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mohamad Ulum Akbar (2023) pada *Boiler Feed Pump Turbin* Pembangkit Listrik Tenaga Uap menunjukkan bahwa vibrasi berlebih disebabkan oleh *mechanical looseness* pada *cover bearing* pompa, sehingga rekomendasi perbaikannya difokuskan pada penggantian *bearing*, pengecekan *alignment*, dan *balancing rotor*. Hal ini menunjukkan bahwa analisis vibrasi tidak hanya dapat digunakan untuk mendeteksi adanya gangguan, tetapi juga untuk mengidentifikasi sumber kerusakan secara spesifik. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada objek kajian dan pendekatan analisis yang digunakan.

Penelitian ini berfokus pada HP/IP Feedwater Pump dengan mengombinasikan analisis spektrum FFT, hasil inspeksi lapangan, serta temuan pemeliharaan aktual. Dengan demikian, diagnosis gangguan diharapkan tidak hanya didasarkan pada pola frekuensi vibrasi, tetapi juga diperkuat oleh kondisi komponen secara langsung sehingga hasil analisis menjadi lebih akurat dan relevan sebagai dasar rekomendasi teknis dalam penerapan pemeliharaan prediktif.

Berdasarkan latar belakang penelitian mengenai analisis penyebab vibrasi pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump* di PLTGU XYZ, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik dan tingkat vibrasi yang terjadi pada *Pump Outboard Horizontal / Non Drive End (NDE) HP/IP Feedwater Pump* berdasarkan hasil pengukuran dan analisis *spektrum* getaran.
2. Faktor-faktor penyebab terjadinya vibrasi berlebih pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump* ditinjau dari data vibrasi, hasil inspeksi, dan kondisi operasional peralatan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Upaya penanganan dan rekomendasi teknis untuk menurunkan tingkat vibrasi pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump* guna meningkatkan keandalan dan kinerja pompa.

Berdasarkan rumusan masalah diatas berikut merupakan Batasan masalah yang dibuat:

1. Penelitian ini dilaksanakan pada PLTGU XYZ sebesar 1 x 740 MW.
2. Penelitian ini membahas tentang vibrasi berlebih pompa *HP/IP Feedwater Pump C*
3. Data yang digunakan berdasarkan real time tahun 2025/2026
4. Penelitian ini hanya menggunakan standard ISO 10816-3 sebagai acuan tingkat severity vibrasi.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dari penulisan skripsi ini mempunyai pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana Hasil analisis vibrasi pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump C* ?
2. Apa yang menjadi faktor penyebab vibrasi berlebih pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump*?
3. Bagaimana penanganan teknis untuk mengurangi vibrasi pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump C* ?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian analisis penyebab vibrasi Pompa *HP/IP Feedwater Pump* di PLTGU XYZ, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi karakteristik dan tingkat vibrasi pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump* berdasarkan hasil pengukuran dan analisis *spektrum* getaran.
2. Menentukan faktor faktor penyebab terjadinya vibrasi berlebih pada pompa *HP/IP Feedwater Pump*.
3. Menganalisis tindakan perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi vibrasi pada Pompa *HP/IP Feedwater Pump* berdasarkan hasil inspeksi dan pemeliharaan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini bagi mahasiswa, institusi, dan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa

Meningkatkan kemampuan dan pemahaman dalam melakukan analisis vibrasi pada *HP/IP Feedwater Pump* serta penerapan metode analisis kondisi peralatan berputar di lingkungan pembangkit listrik.

2. Politeknik Negeri Jakarta

Menjadi sarana pendukung pembelajaran dan referensi akademik dalam kajian analisis vibrasi mesin berputar, khususnya pada peralatan pompa pembangkit.

3. Perusahaan

Memberikan tambahan informasi teknis mengenai analisis vibrasi *HP/IP Feedwater Pump* serta membantu dalam mengidentifikasi penyebab gangguan getaran sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam kegiatan pemeliharaan dan peningkatan keandalan peralatan.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam penyusunan skripsi ini, pembahasan disusun ke dalam lima bab, di mana setiap bab memiliki ruang lingkup materi sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian awal penelitian yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat dasar teori yang relevan dengan topik penelitian, hasil kajian literatur, serta kerangka pemikiran yang menjadi landasan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meliputi objek penelitian, prosedur pengambilan data, serta metode analisis data yang diterapkan.

BAB IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data penelitian, analisis yang dilakukan, serta pembahasan terhadap temuan yang diperoleh di lapangan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir ini berisi rangkuman hasil penelitian dalam bentuk kesimpulan serta saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil analisis *spektrum* dan temuan pada saat pemeliharaan dan perbaikan dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis spektrum *Fast Fourier Transform (FFT)*, terlihat adanya frekuensi dominan pada $1 \times \text{RPM}$ pada sisi *Horizontal*. Mengacu pada buku *Mobius Vibration Training Quick Reference*, karakteristik spektrum tersebut mengindikasikan adanya ketidakseimbangan rotor (*rotor unbalance*). Selain itu, kemunculan beberapa harmonik frekuensi putaran pada arah axial dan vertical juga mengarah pada indikasi *mechanical looseness* pada sistem pompa.
2. Penyebab vibrasi berlebih pada *HP/IP Feedwater Pump C* adalah kondisi *unbalance* pada rotor pompa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis *spektrum FFT* yang memperlihatkan frekuensi dominan pada $1X \text{ RPM}$, Selain itu, hasil inspeksi juga menemukan adanya *rubbing*, goresan (*scratch*), *scoring* dan beberapa kerusakan lainnya pada komponen.
3. Perbaikan dilakukan meliputi proses chemical cleaning, polishing, dan *grinding* pada area komponen yang rusak, serta *rebabbiting* pada *Jurnal Bearing* dan *thrust pad bearing* dan dilakukan *balancing* ulang pada rotor pompa. Pada perbaikan tsb terdapat penurunan nilai vibrasi. Sehingga penyebab vibrasi yang terjadi merupakan *unbalance* dan *Mechanical looseness*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan analisis oli atau pelumas karena terdapat *rubbing* pada beberapa komponen sehingga material yang terkikis terbawa oleh pelumas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. G. Sumarno dan Suwarti, "KINERJA MULTISTAGE HP/IP FEED WATER PUMP PADA HRSG DI SEKTOR PEMBANGKITAN PLTGU CILEGON F Gatot Sumarno, Suwarti," *EKSERGI Jurnal Teknik Energi*, vol. 11, no. 2, hlm. 47–52, 2015.
- [2] Gary Liadi, Ikhwanasyah Isranuri, M. Sabri, Marragi M, dan Dian M. Nasution, "ANALISA DATA VIBRASI UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONDISI DAN SYMTOM PADA KOMPRESOR TURBIN GAS SIEMENS V 94.2 PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP," *DINAMIS*, vol. 7, no. 4, hlm. 10, Des 2019, doi: 10.32734/dinamis.v7i4.7228.
- [3] E. Brannon, "Simplified Vibration Monitoring: ISO 10816-3 Guidelines," 2021, *CBM CONNECT® / Wilcoxon Sensing Technologies*. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.cbmconnect.com/simplified-vibration-monitoring-iso-10816-3-guidelines/>
- [4] B. Setyoko, "Analisa efisiensi performa hrsg (," *Traksi*, vol. 4, no. 2, hlm. 56, 2006.
- [5] D. Talah dan H. Bentarzi, "A General Overview of Combined Cycle Gas Turbine Plants," *Algerian Journal of Signals and Systems*, vol. 7, no. 4, hlm. 135–155, 2023, doi: 10.51485/ajss.v7i4.175.
- [6] T. k. Ibrahim dkk., "The optimum performance of the combined cycle power plant: A comprehensive review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 79, hlm. 459–474, 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.060>.
- [7] A. Ilmar dan A. Sandra, "ANALISIS UNJUK KERJA HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR (HRSG) PADA PLTGU MUARA TAWAR," vol. 7, no. 1, hlm. 23–31.
- [8] P. L. N. I. P. U. B. P. Cilegon dan S. I. dan P. P. Cilegon, "PLN Indonesia Power UBP Cilegon – #EnergyOfThings," 2025, *PLN Indonesia Power UBP Cilegon*. [Daring]. Tersedia pada: <https://kehatipltgucilegon.com/>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [9] Pratomo, "No Title空間像再生型立体映像の 研究動向," *Nhk技研*, vol. 151, hlm. 10–17, 2015.
- [10] E. Commission, "Training Course Manual On Vibration Analysis Level-1," no. Cvcn, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://paec.gov.pk/Documents/DNPER/CVCM/Couser Mannual VA-I.pdf>
- [11] N. Carnegie, D. Suryadi, dan F. Fitrilina, "ANALISA LEVEL GETARAN COOLING WATER PUMP 1 JENIS SENTRIFUGAL," *Rekayasa Mekanika*, vol. 4, no. 1, hlm. 25–32, Okt 2020, doi: 10.33369/rekayasamekanika.v4i1.13275.
- [12] Clarence W. de Silva, *fundamentals and practice*. CRC press. 2006. [Daring]. Tersedia pada: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67509015/Vibration_Fundamentals_and_Practice_By_Clarence_W_de_Silva-libre.pdf?1622800009=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DBy_Clarence_W_de_Silva.pdf&Expires=1769374411&Signature=EM99XzGOjxLT5MTC0aEe
- [13] Pruftechnik, "index @ www.pruftechnik.com," 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.pruftechnik.com/>
- [14] Zulkifikri, "Apa itu getaran?," 2018. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.testindo.com/article/48/about-us>
- [15] M. U. Akbar, "ANALISIS PENYEBAB VIBRASI BOILER FEED PUMP TURBIN 3A PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP BANTEN 3 LONTAR," hlm. 5–48.
- [16] J. F. GULTOM, "<http://digilib.mercubuana.ac.id/>," hlm. 6–67, 2022.
- [17] I. Mobius, "Mobius Vibration Training Quick Reference," Mobius Institute, Knoxville, TN, 2005. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.scribd.com/document/519193958/Mobius-Vibration-Training-Quick-Reference>
- [18] A. Hamid, *Praktikal Vibrasi Mekanik*. 2012.
- [19] Abdul Hamid, "Praktikan Vibrasi Mekanik," 2011, *Graha Ilmu, Jakarta*. [Daring]. Tersedia pada:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://www.scribd.com/document/348459727/1919-Praktikal-Vibrasi-Mekanik>

- [20] R. Pratamasyah, *Inspeksi Vibrasi pada Bearing Turbin PLTU 100 MW*. 2023.
- [21] M. G. Prawira dan A. Jannifar, "INSPEKSI POMPA CENTRIFUGAL BERBASIS DATA VIBRASI MENGGUNAKAN VIBRATION ANALYZER DI PT PERTAMINA EP," vol. 2, no. 1, 2018.
- [22] Y. Iswahyudi, "ANALISIS PENGARUH VIBRASI TERHADAP PERFORMA BOILER FEEDWATER PUMP (BFP) 3B PLTU ASAM ASAM," *JTAM ROTARY*, vol. 2, no. 2, hlm. 235, Sep 2020, doi: 10.20527/jtam_rotary.v2i2.2418.
- [23] E. Rianto, "Analisis Vibrasi Untuk Medeteksi Kerusakan Pada Turbin Uap Ubb Pabrik Iii Di Pt. Petrokimia Gresik," Surabaya, Indonesia, 2016. [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.its.ac.id/77090>
- [24] A. P. Yustin dan F. Aswin, "ANALISIS SINYAL GETARAN DALAM DOMAIN FREKUENSI PADA MESIN," vol. 10, no. 1, hlm. 16–21, 2022.
- [25] A. Kurniawan, "Pengaruh Looseness Terhadap Vibrasi Peralatan Yang Mengalami Unbalance Dan Misalignment," vol. 10, no. 1, hlm. 138–145, 2021.
- [26] Hariady dan Sofwan, "Analisa Kerusakan Pompa Sentrifugal 53-101C Wtu Sungai Gerong Pt. Pertamina Ru Iii Plaju," *Jurnal Desiminasi Teknologi*, vol. 2, no. 1, hlm. 29–42, 2014.
- [27] N. Endriatno, J. T. Mesin, dan U. H. Oleo, "Analisis getaran akibat massa yang tidak seimbang pada motor yang berputar," vol. 12, no. v, hlm. 58–64, 2021, doi: 10.33772/djitm.v.
- [28] D. N. Ghaisani, A. Ulfiana, dan S. Abadi, "Jurnal Mekanik Terapan Analisis Natural Frequency Poros Boiler Feed Pump Turbine dengan Finite Element Analysis," vol. 01, no. 01, hlm. 27–34, 2020.
- [29] A. Alfatih, "Panduan Praktis Penelitian Deskriptif Kuantitatif," *Universitas Sriwijaya*, hlm. 1–4, 2021.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Riwayat Hidup



- | | | |
|--------------------------|---|--|
| 1. Nama Lengkap | : | Amar Najah Hanafi |
| 2. NIM | : | 2202421007 |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : | Tegal, 24 Januari 2004 |
| 4. Jenis Kelamin | : | Laki - Laki |
| 5. Alamat | : | Perumahan Wahana Pondok Gede Blok K2
No 5, Kelurahan Jatiranggon, Kecamatan
Jatisampurna, Kota Bekasi, Kode Pos
17432 |
| 6. Email | : | amar.najah.hanafi.tm22@mhsw.pnj.ac.id |
| 7. Pendidikan | : | SD (2010-2016) : SD Negeri Jatiranggon III
SMP (2016-2019) : MTS Negeri 29 Jakarta
SMK (2019-2022) : SMK Negeri 52 Jakarta |
| 8. Program Studi | : | Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi |
| 9. Bidang Peminatan | : | - |
| 10. Tempat/ Topik OJT | : | PT. PLN UBP Cilegon |



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

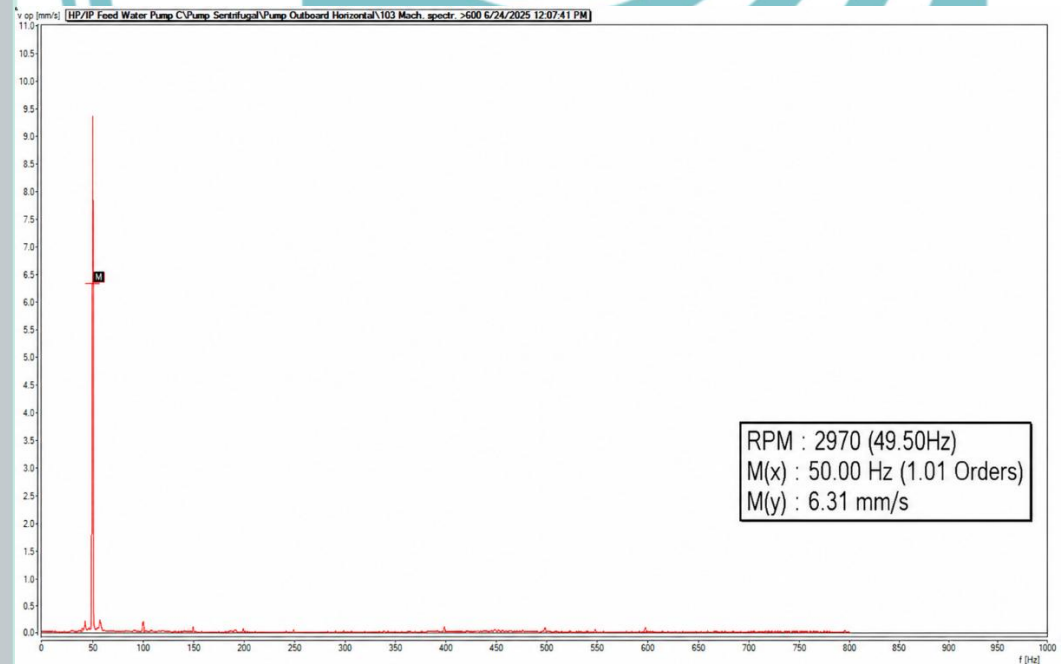
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Vibrasi

Week 48	Week 02	Week 11	Week 11	Week 12	Week 12	Week 19	Week 22	Week 22	Week 22	Week 26	Week 27	Week 07	Week 08	Week 18	DATA
29-Nov-24	9-Jan-25	13-Mar-25	13-Mar-25	17-Mar-25	17-Mar-25	5-May-25	27-May-25	27-May-25	27-May-25	24-Jun-25	4-Jul-25	10-Feb-26	20-Feb-26	27-Apr-26	
0,96	0,86	0,74	0,94	0,82	1,14	0,8	0,92	1,06	1,18	1,12	OFF	0,64		0,77	MOH
0,61	0,75	0,65	0,83	0,69	1,32	1,01	0,55	1,32	1,68	1,48		0,71		0,98	MOV
0,34	0,32	0,34	0,54	0,39	0,8	0,55	0,95	0,63	0,86	0,75		0,39		0,49	MOA
1,22	1,07	0,94	1,09	1,13	1,45	1	1,09	1,2	1,35	1,29		0,53	OFF	0,72	MIH
0,75	0,28	0,66	0,85	0,69	0,9	0,54	0,61	0,6	0,83	0,77		0,33		0,58	MIV
0,33	0,27	0,61	0,3	0,3	0,28	0,3	0,32	0,31	0,43	0,3		0,3		0,3	MIA
1,22	1,07	0,94	1,09	1,13	1,45	1,01	1,09	1,32	1,68	1,48		0,71		0,98	MAX
Week 48	Week 02	Week 11	Week 11	Week 12	Week 12	Week 19	Week 22	Week 22	Week 22	Week 26	Week 27	Week 07	Week 08	Week 18	DATA
29-Nov-24	9-Jan-25	13-Mar-25	13-Mar-25	17-Mar-25	17-Mar-25	5-May-25	27-May-25	27-May-25	27-May-25	24-Jun-25	4-Jul-25	10-Feb-26	20-Feb-26	27-Apr-26	
4,41	4,48	3,45	3,76	5,12	6,02	4,36	6,41	5,93	5,97	6,85	OFF			4,01	POH
1,2	1,77	0,82	0,67	0,63	1,13	1,17	1,62	1,61	1,8	0,72				1,57	POV
0,66	0,4	0,43	0,58	1,56	0,91	0,67	0,53	2,05	0,76	0,56				1,35	POA
3,24	2,9	1,81	2,31	3,36	4,27	3,73	5,11	4,94	4,81	5,54		NO LOAD	OFF	3,46	PIH
1,5	1,14	0,93	0,88	0,75	0,85	1,33	0,7	1,13	0,91	1,04				1,15	PIV
0,57	0,75	0,51	0,33	1,53	0,46	0,54	0,42	0,6	0,62	0,79				0,52	PIA
4,41	4,48	3,45	3,76	5,12	6,02	4,36	6,41	5,93	5,97	6,85				4,01	MAX
70 MW	228 MW	131 MW	131 MW	79 MW	79 MW	85 MW	85 MW	85 MW	201 MW	95 MW	0 MW	0 MW	0 MW	117 MW	GT1.1 LOAD
0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	0 MW	130 MW	Rectangle 6	210 MW	0 MW	GT1.2 LOAD
37 MW	108 MW	77 MW	77 MW	31 MW	31 MW	47 MW	72 MW	77 MW	102 MW	80 MW	65 MW	0 MW	106 MW	66 MW	ST1.0 LOAD
3 Kg/cm132	3 Kg/cm132	3 Kg/cm132	3 Kg/cm132	4,3 Kg/cm132	4,3 Kg/cm132	3 Kg/cm132	3 Kg/cm133	4,3 Kg/cm134	3 Kg/cm135	3 Kg/cm135	3 Kg/cm135	0 Kg/cm135	4,3 Kg/cm135	3 Kg/cm135	Suct Press
195 Kg/cm²	195 Kg/cm²	195 Kg/cm²	195 Kg/cm²	195 Kg/cm²	195 Kg/cm²	195 Kg/cm²	196 Kg/cm²	197 Kg/cm²	198 Kg/cm²	198 Kg/cm²	198 Kg/cm²	0 Kg/cm²	198 Kg/cm²	198 Kg/cm²	Disc Press (HP)

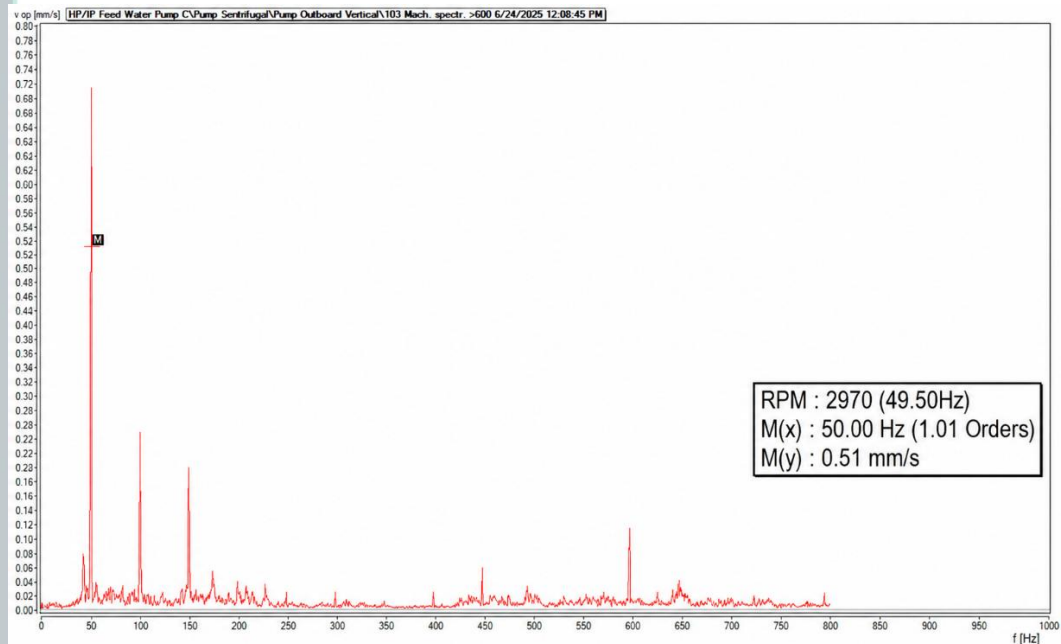
Lampiran 2 Spektrum POH



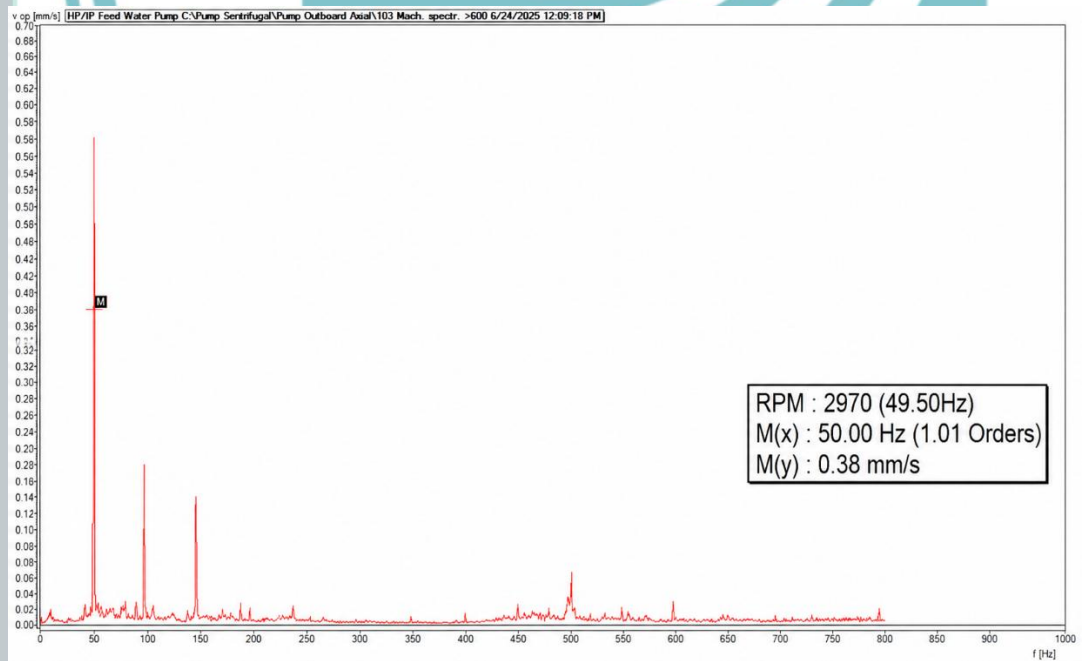
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Spektrum POV



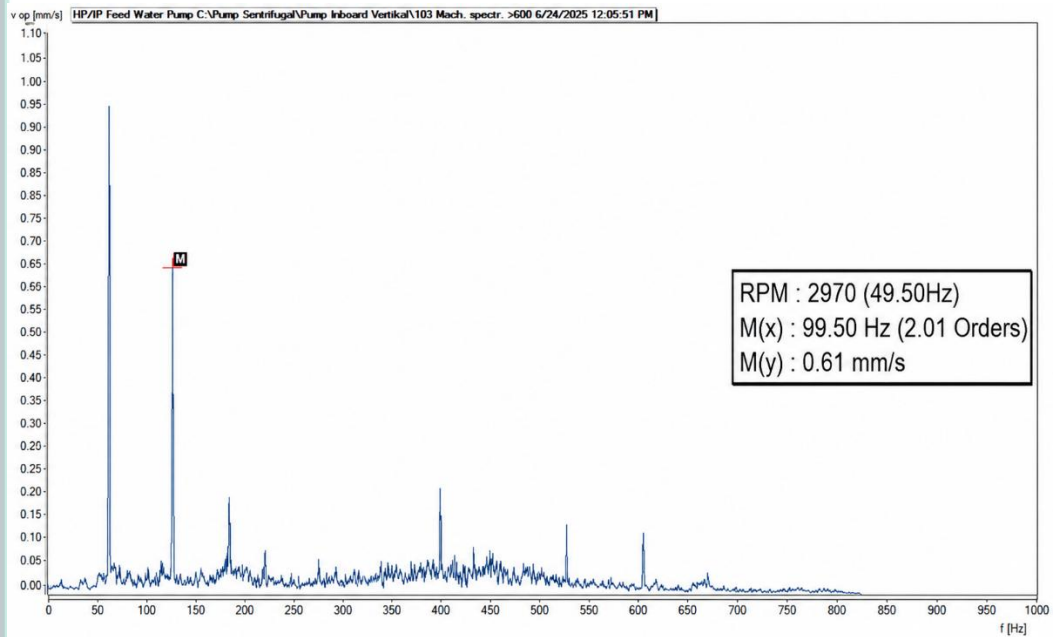
Lampiran 4 Spektrum POA



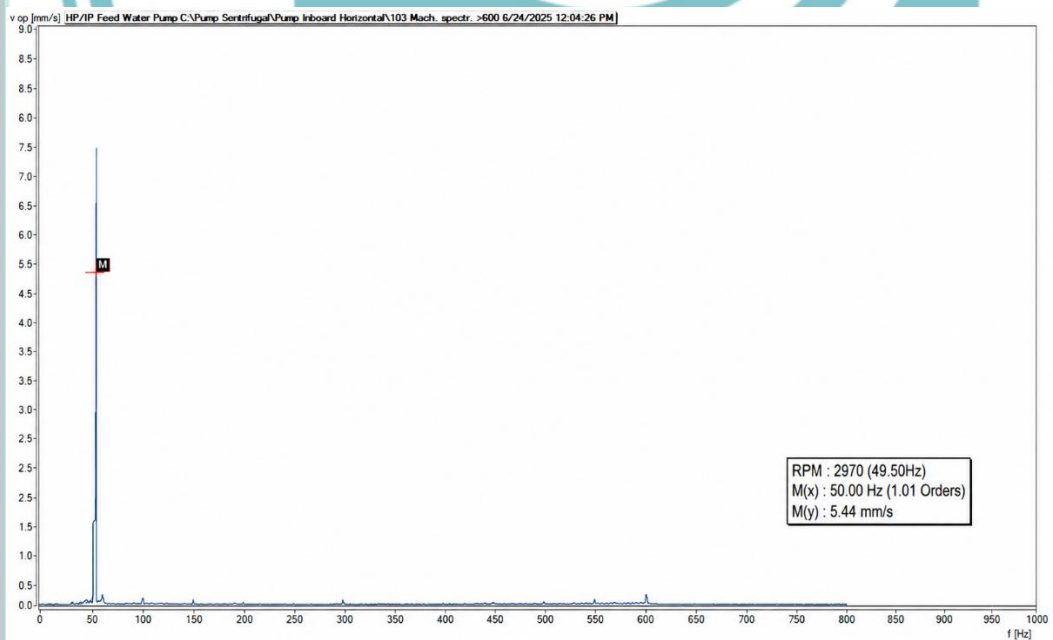
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Spektrum PIV



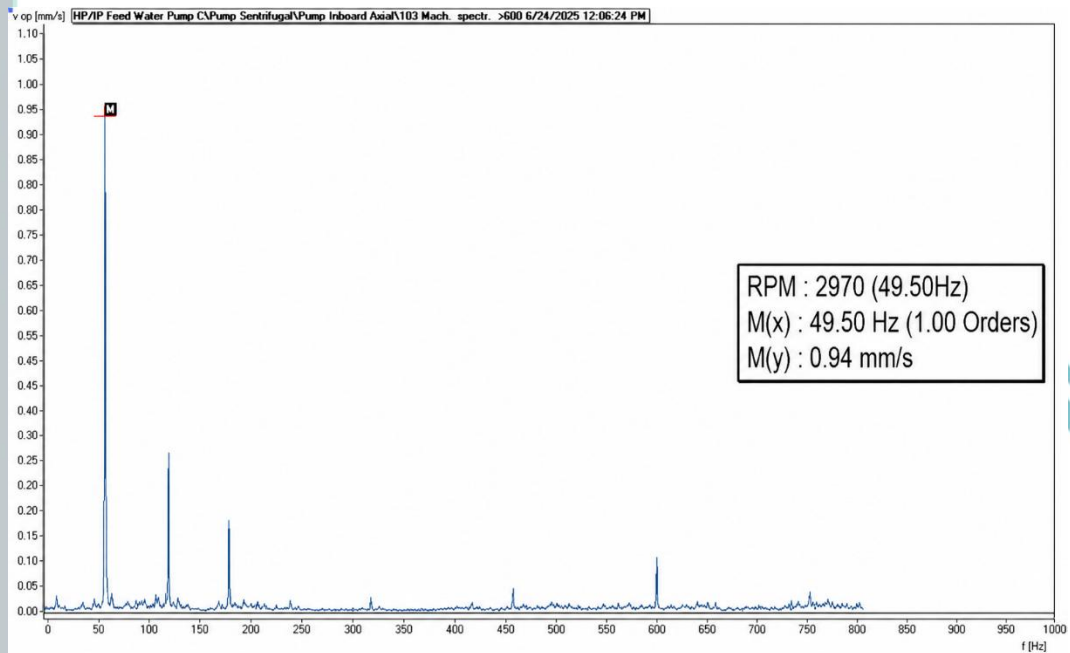
Lampiran 6 Spektrum PIH



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Spektrum PIA



Lampiran 8 Proses Overhaul





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 Surat Keterangan Validasi Data

SURAT KETERANGAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ulil Amri

Jabatan : Pembimbing Industri

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Amar Najah Hanafi

NIM : 2202421007

Program Studi : Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah melakukan pengambilan data di [redacted] dan menyatakan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat akurat sesuai kondisi sebenarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk melengkapi persyaratan skripsi. Atas perhatiannya terima kasih.

Gilegon/2 Mei 2026

Pembimbing Industri


Muhammad Ulil Amri