



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *SHAFT ALIGNMENT*
BERBASIS *MISALIGNMENT* DENGAN METODE *FACE*
AND RIM (TUGAS KHUSUS : REKAYASA KONSTRUKSI)**

LAPORAN PROYEK AKHIR

**OLEH
HILIYA KEMUNING PUTRI DEYANI**

NIM. 40040221650073

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
NOVEMBER 2025**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *SHAFT ALIGNMENT*
BERBASIS *MISALIGNMENT* DENGAN METODE *FACE*
AND RIM (TUGAS KHUSUS : REKAYASA KONSTRUKSI)**

LAPORAN PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

**OLEH
HILIYA KEMUNING PUTRI DEYANI**

NIM. 40040221650073

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
NOVEMBER 2025**

HALAMAN PERNYANTAAAN ORISINALITAS

**Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Hiliya Kemuning Putri Deyani

NIM : 40040221650073

Tanda Tangan :



Tanggal : 14 Oktober 2025

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Prof. Sudarto, S.H Tembalang
Semarang
Kode Pos 50275
Telp/Fax (024) 7471379
Laman www.vokasi.undip.ac.id
e-mail Vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No : 452/PA/RPM/IV/2025

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

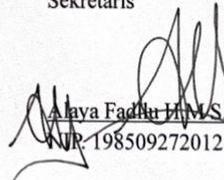
Nama : Hiliya Kemuning Putri Deyani
NIM : 40040221650073
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis
Misalignment Dengan Metode *Face And Rim*
Dosen Pembimbing : Alaya Fadllu H.M S.T., M.Eng.
NIP : 198509272012121002

Isi Tugas :

1. Mendesain dan melakukan perhitungan Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis *Misalignment* Dengan Metode *Face And Rim*.
2. Menguji Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis *Misalignment* Dengan Metode *Face And Rim*.
3. Membuat laporan Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis *Misalignment* Dengan Metode *Face And Rim*.
4. Membuat prototipe dan/atau paten sederhana dan/atau HKI hak cipta dan/atau jurnal publikasi.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 21 Maret 2025
Mengetahui,
a.n. Ketua Program Studi
Rekayasa Perancangan Mekanik
Sekretaris


Alaya Fadllu H.M.S.T., M.Eng.
NIP. 198509272012121002

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

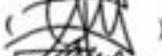
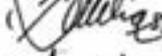
HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Hiliya Kemuning Putri Deyani
NIM : 40040221650073
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis
Misalignment dengan Metode *Face and Rim* (Tugas Khusus :
Rekayasa Konstruksi)

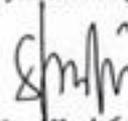
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing	: Alaya Fadlu Hadi M., S.T., M.Eng.	()
Penguji 1	: Alaya Fadlu Hadi M., S.T., M.Eng.	()
Penguji 2	: Bambang Setyoko S.T., M.Eng.	()
Penguji	: Dr. Drs Wiji Mangestiyono, M.T.	()

Semarang, 14 Oktober 2025

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hiliya Kemuning Putri Deyani
NIM : 40040221650073
Jurusan/Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis *Misalignment* dengan Metode *Face and Rim* (Tugas Khusus : Rekayasa Konstruksi)”

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/ Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 14 Oktober 2025

Yang menyatakan



(Hiliya Kemuning Putri Deyani)

MOTTO

“Someday I’ll be big enough so you can’t hit me, and all you’re ever gonna be is mean.”

-Taylor Swift

“Semua jatuh bangun adalah bagian dari perjalanan. Tidak apa jika hari ini terasa berat, beri jeda untuk bersedih secukupnya. Karena pada akhirnya, hidup bukan untuk saling mendahului, melainkan tentang bagaimana kita bertahan di jalannya masing-masing.”

-Baskara Putra

“Sorai akan tiba, setelah lelahmu berjuang.”

-Nadin Amizah

“la vita è breve — vola come una farfalla.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal Proyek Akhir dengan judul ”Rancang Bangun Simulator *Shaft Alignment* Berbasis Variasi *Misalignment* Dengan Metode *Face and Rim* (Tugas Khusus : Rekayasa Konstruksi)”

Proyek Akhir ini menjadi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Selama penyusunan proposal Proyek Akhir, penulis mendapatkan banyak bantuan yang menunjang kelancaran dalam menyusun proyek akhir. Ucapan Terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Sri Utami Handayani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Alaya Fadllu Hadi Mukhammad S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir. Penulis berterima kasih banyak atas bimbingan, motivasi serta semangat baik yang diberikan kepada penulis selama proses penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
4. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Bambang Setyoko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji 1 Proyek Akhir dan Bapak Dr. Drs. Wiji Mangestiyono, M.T. selaku Dosen Penguji 2 Proyek Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

6. Kepada yang tercinta, Ibu Dwiyani Purwaningsih, Ayah Dedi Purnomo, Mamah Surotun, Batara dan Dewa, telah sabar memberikan semangat tiada henti dan melangitkan doa-doa baik yang tak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Terima kasih kepada Muhammad Naufal Nur Al Hadi yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan perkuliahan penulis. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Telah menjadi rumah, mendengarkan keluh-kesah dan berkontribusi banyak dalam penulisan tugas akhir ini, baik tenaga, waktu, maupun materi kepada saya.
8. Ucapan terima kasih penulis kepada Cinta dan Fitri atas kebersamaan, dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah dalam proses penyusunan ini.
9. Terima kasih juga kepada Hesti atas dorongan positif yang menjadi penyemangat di setiap tahap perjalanan ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 07 November 2025



Hiliya Kemuning Putri Deyani

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SIMULATOR *SHAFT ALIGNMENT* BERBASIS *MISALIGNMENT* DENGAN METODE *FACE AND RIM* (TUGAS KHUSUS : REKAYASA KONSTRUKSI)

Misalignment poros merupakan salah satu penyebab utama gangguan pada sistem transmisi daya, terutama pada mesin rotasi seperti motor dan generator. Ketidaksejajaran ini dapat menyebabkan peningkatan getaran, kenaikan temperatur, dan penurunan efisiensi sistem, sehingga diperlukan penelitian untuk memahami pengaruhnya secara eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun simulator *shaft alignment* berbasis variasi *misalignment* dengan metode *face and rim* serta menganalisis pengaruh *offset misalignment* dan *angular misalignment* terhadap performa sistem motor-generator. Metodologi penelitian meliputi tahap perancangan, simulasi *static structural* menggunakan perangkat lunak SolidWorks, fabrikasi simulator, serta pengujian eksperimental pada kondisi *alignment* dan *misalignment* (offset dan angular). Simulator dibuat menggunakan motor induksi tiga fasa 1,1 kW, 2850 rpm, 380 V (frame 80M) sebagai penggerak dan generator DC Forza BG 2200 L, 1,8 kW, 220 V, 1500 rpm sebagai beban, dengan kopling fleksibel FCL-90 sebagai penghubung. Alat ukur yang digunakan antara lain *dial indicator*, *feeler gauge*, *tachometer*, *vibration meter*, *clamp meter*, dan *thermal imager*. Metode pengujian dilakukan dengan mengukur nilai *offset* dan *angular misalignment* melalui pembacaan dial pada sisi *face* dan *rim*, dilanjutkan dengan pengujian performa berupa getaran, temperatur, dan efisiensi daya pada beban 350 W, 600 W, dan 1000 W. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kondisi *alignment*, amplitudo getaran berada pada kisaran 0,72–1,8 mm/s yang termasuk kategori *satisfactory* menurut ISO 10816. Pada kondisi *offset misalignment*, nilai getaran meningkat signifikan hingga 10,0 mm/s di arah horizontal NDE motor dan masuk kategori *unacceptable* (>4,5 mm/s). Temperatur tertinggi tercatat 67,1 °C pada sisi DE motor saat beban 1000 W, sedangkan efisiensi sistem tertinggi mencapai 57,7% pada beban 600 W. Hasil simulasi *static structural* menunjukkan nilai faktor keamanan (FoS) minimum 59, jauh di atas batas desain (1,5–2), sehingga poros aman terhadap beban nominal. Dengan demikian, simulator yang dikembangkan mampu merepresentasikan pengaruh *offset misalignment* terhadap peningkatan getaran dan temperatur serta penurunan efisiensi sistem. Alat ini juga dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran praktis dan penelitian lanjutan di bidang rekayasa perancangan mekanik.

Kata kunci: *shaft alignment*, *face and rim*, *offset misalignment*, getaran, temperatur.

ABSTRACT

DESIGN OF SHAFT ALIGNMENT SIMULATOR BASED ON MISALIGNMENT WITH FACE AND RIM METHOD (SPECIAL TASK : CONSTRUCTION ENGINEERING)

Shaft misalignment is one of the main causes of disturbances in power transmission systems, especially in rotating machinery such as motors and generators. This misalignment can lead to increased vibration, higher temperature, and reduced efficiency, making it necessary to study its effects experimentally. This study aims to design and develop a shaft alignment simulator based on misalignment variations using the face and rim method, and to analyze the effects of offset misalignment and angular misalignment on the performance of a motor-generator system. The research methodology includes design, static structural simulation using SolidWorks, simulator fabrication, and experimental testing under alignment and misalignment (offset and angular) conditions. The simulator was constructed using a three-phase induction motor (1.1 kW, 2850 rpm, 380 V, frame 80M) as the driver and a DC generator Forza BG 2200 L (1.8 kW, 1500 rpm, 220 V) as the load, coupled with an FCL-90 flexible coupling. Measuring instruments used in this study include a dial indicator, feeler gauge, tachometer, vibration meter, clamp meter, and thermal imager. The testing procedure involved measuring offset and angular misalignment using dial readings on the face and rim sides, followed by performance tests to measure vibration, temperature, and power efficiency at load variations of 350 W, 600 W, and 1000 W. The results showed that under alignment conditions, vibration amplitude ranged from 0.72 to 1.8 mm/s, categorized as satisfactory according to ISO 10816. Under offset misalignment conditions, vibration increased significantly up to 10.0 mm/s in the horizontal direction at the motor NDE side, categorized as unacceptable (>4.5 mm/s). The highest temperature of 67.1 °C was recorded at the motor DE side under a 1000 W load, while the maximum system efficiency reached 57.7% at a 600 W load. The static structural simulation yielded a minimum safety factor of 59, far above the design limit (1.5–2), indicating that the shaft remains safe under nominal loading conditions. Therefore, the developed simulator successfully represents the effects of offset misalignment on vibration increase, temperature rise, and efficiency reduction. This simulator can also serve as a practical learning and research tool in mechanical design engineering.

Keywords: *shaft alignment, face and rim, offset misalignment, vibration, temperature.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYANTAAAN ORISINALITAS	iii
SURAT TUGAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Luaran	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
1.7.1. Pendahuluan.....	4
1.7.2. Tinjauan Pustaka.....	5
1.7.3. Metodologi.....	5

1.7.4.	Hasil dan Pembahasan	5
1.7.5.	Penutup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		6
2.1.	Motor Listrik.....	6
2.1.1.	Keunggulan Motor 3 Fasa.....	6
2.1.2.	Kelebihan Motor Listrik 3 Fasa	7
2.2.	Generator DC	8
2.3.	Flexible Coupling.....	9
2.4.	Heater	11
2.5.	Alignment	12
2.5.1.	Metode Alignment	13
2.6.	Misalignment.....	24
2.6.1.	Toleransi Misalignment	25
2.6.2.	Macam macam Misalignment dibagi menjadi 3 yaitu.....	26
2.6.3.	Penyebab Misalignment	26
2.6.4.	Dampak Akibat Misalignment.....	27
2.7.	Keuntungan dan Kerugian Mesin di Alignment	28
2.7.1.	Keuntungan Mesin di Alignment.....	28
2.7.2.	Kerugian Mesin Tidak di Alignment	28
2.8.	Getaran.....	29
2.8.1.	Standar Getaran untuk Mesin Rotating menurut ISO 10816.....	32
2.8.2.	Parameter Getaran	32
2.9.	Daya Input, Daya Output dan Efisiensi	34
2.10.	Pengukuran Temperatur Mesin dengan Infrared Thermography	35
2.11.	Simulasi Static Structural.....	36
2.11.1.	Tahapan Umum Simulasi Static Strucktural.....	36
BAB III METODOLOGI		39
3.1.	Diagram Alir Penelitian	39
3.2.	Perancangan Desain, serta Alat dan Bahan Pengujian Simulator Shaft Alignment	

3.2.1.	Perancangan Desain dan Realisasi Komponen Simulator Shaft Alignment	46
3.2.2.	Alat Pengujian Simulator Shaft Alignment	50
3.2.3.	Bahan Pengujian Simulator Shaft Alignment	57
3.3.	Dasar Perancangan, Perhitungan dan Spesifikasi Komponen	59
3.3.1.	Perhitungan dan Spesifikasi Motor Listrik	60
3.3.2.	Perhitungan dan Spesifikasi Generator.....	62
3.3.3.	Perhitungan dan Spesifikasi Shaft (Poros)	63
3.3.4.	Perhitungan Kopling FCL 90.....	64
3.3.5.	Spesifikasi Baseplate	66
3.3.6.	Spesifikasi Bracket dan Dial Indicator	67
3.3.7.	Spesifikasi Heater	69
3.4.	Simulasi FEM	69
3.4.1.	Pre-Processing	69
3.4.2.	Solving.....	76
3.4.3.	Post-Processing.....	78
3.5.	Hasil Fabrikasi Mesin	79
3.6.	Metode Pengambilan Data.....	80
3.6.1.	Variabel Penelitian dan Parameter Pengujian	81
3.6.2.	Proses Alignment Poros Motor Listrik dan Generator	82
3.6.3.	Tahap Pra - Alignment dengan Metode Face and Rim.....	82
3.6.4.	Langkah Pelaksanaan Alignment dan Misalignment dengan Metode Face and Rim	84
3.6.5.	Langkah Pelaksanaan Putaran Mesin	84
3.6.6.	Langkah Pelaksanaan Pengukuran	85
3.7.	Pelaksanaan Metode Pra-Alignment.....	87
3.7.1.	Pembahasan Data, Hasil Pengukuran Hasil SoftFoot.....	87
3.7.2.	Pengujian Bar Sag	88
3.7.3.	Pemeriksaan Rough Alignment Awal	89
3.7.4.	Pemasangan Bracket Dial Indicator	90
3.7.5.	Pembahasan Data, Hasil RunOut Kopling Motor	91

3.8. Pengujian Angular, Getaran, Temperatur, dan Efisiensi pada Kondisi Alignment dan Misalignment.....	92
3.8.1. Pengukuran Alignment Angular, Getaran, Temperatur, dan Efisiensi Motor–Generator.....	92
3.8.2. Hasil Pengambilan Data Daya Input Dan Output serta Efisiensi Motor-Generator Kondisi Alignment	95
3.9. Pengukuran Misalignment Offset, Getaran, Temperatur, dan Efisiensi Motor–Generator.....	96
3.9.1. Pengukuran Misalignment Offset.....	97
3.9.2. Pengukuran Daya Input dan Output serta Efisiensi Motor-Generator kondisi Misalignment Offset.....	102
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	104
4.1 Hasil Simulasi Static Structural pada Poros.....	104
4.1.1. Displacement	104
4.1.2. Stress (Von Mises)	105
4.1.3. Strain.....	106
4.1.4. Faktor Keamanan (FoS).....	107
4.2 Pembahasan Data Getaran dan Daya Motor pada kondisi Alignment dan Misalignment Offset	108
4.2.1. Perbandingan Nilai Getaran pada Kondisi Alignment dan Misalignment	108
4.2.2. Perbandingan Efisiensi Daya Motor Generator.....	121
4.2.3. Perbandingan Suhu Motor – Generator	123
4.2.4. Pembahasan Intergratif Alignment dan Misalignment	131
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	133
5.1. Kesimpulan	133
5.2. Saran	137
DAFTAR PUSTAKA.....	139
LAMPIRAN	142

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor Listrik 3 Phase.....	61
Tabel 3. 2 Spesifikasi Generator DC	62
Tabel 3. 3 Spesifikasi Flexible Coupling 90 (FCL Coupling)	65
Tabel 3. 4 Spesifikasi Dial Indicator	68
Tabel 3. 5 Spesifikasi Dial indikator analog.....	68
Tabel 3. 6 Spesifikasi Heater	69
Tabel 3. 7 Sifat Mekanik AISI 1045	72
Tabel 3. 8 Pengukuran SoftFoot Motor Listrik.....	87
Tabel 3. 9 Pengujian bar sag	89
Tabel 3. 10 Run Out Kopling Dynamo Altenator	91
Tabel 3. 11 Run Out Kopling Motor Listrik	92
Tabel 3. 12 Arah Radial kondisi Alignment Pembebanan 350, 600, 1000 W	93
Tabel 3. 13 Arah Axial kondisi Alignment Pembebanan 350,600,1000 W	94
Tabel 3. 22 Pengujian posisi Rim misalignment dengan beban 350, 600, 1000W	97
Tabel 3. 23 Pengujian posisi Face misalignment dengan beban 350, 600, 1000W.....	97
Tabel 4. 1 Pembebanan DE Motor Alignment 350W	109
Tabel 4. 2 Pembebanan DE Motor Alignment 600W	109
Tabel 4. 3 Pembebanan DE Motor Alignment 1000W	109
Tabel 4. 4 Pembebanan DE Motor Misalignment 350W.....	109
Tabel 4. 5 Pembebanan DE Motor Misalignment 600W.....	109
Tabel 4. 6 Pembebanan DE Motor Misalignment 1000W.....	110
Tabel 4. 7 Pembebanan NDE Motor Alignment 350W	112
Tabel 4. 8 Pembebanan NDE Motor Alignment 600W	112

Tabel 4. 9 Pembebanan NDE Motor Alignment 1000W	112
Tabel 4. 10 Pembebanan NDE Motor Misalignment 350W	112
Tabel 4. 11 Pembebanan NDE Motor Misalignment 600W	112
Tabel 4. 12 Pembebanan NDE Motor Misalignment 1000W	113
Tabel 4. 13 Pembebanan DE Generator Alignment 350W	115
Tabel 4. 14 Pembebanan DE Generator Alignment 600W	115
Tabel 4. 15 Pembebanan DE Generator Alignment 1000W	115
Tabel 4. 16 Pembebanan DE Generator Misalignment 350W	115
Tabel 4. 17 Pembebanan DE Generator Misalignment 600W	115
Tabel 4. 18 Pembebanan DE Generator Misalignment 1000W	116
Tabel 4. 19 Pembebanan NDE Generator Alignment 350W	118
Tabel 4. 20 Pembebanan NDE Generator Alignment 600W	118
Tabel 4. 21 Pembebanan NDE Generator Alignment 1000W	118
Tabel 4. 22 Pembebanan NDE Generator Misalignment 350W	118
Tabel 4. 23 Pembebanan NDE Generator Misalignment 600W	118
Tabel 4. 24 Pembebanan NDE Generator Misalignment 1000W	119
Tabel 4. 25 Kondisi Alignment	121
Tabel 4. 26 Kondisi Misalignment offset	121
Tabel 4. 27 Data Temperatur kondisi Alignment 350W	123
Tabel 4. 28 Data Temperatur kondisi Misalignment Offset 350W	123
Tabel 4. 29 Data Temperatur kondisi Alignment 600W	126
Tabel 4. 30 Data Temperatur kondisi Misalignment Offset 600W	126
Tabel 4. 31 Data Temperatur kondisi Alignment 1000W	128
Tabel 4. 32 Data Temperatur kondisi Misalignment Offset 1000W	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor listrik 3 phase	7
Gambar 2. 2 Generator DC	8
Gambar 2. 3 Fcl coupling	11
Gambar 2. 4 Tubular heater	12
Gambar 2. 5 Alignment	13
Gambar 2. 6 Metode Visual Line-Up	13
Gambar 2. 7 Metode Straightedges	14
Gambar 2. 8 Face and Rim	14
Gambar 2. 9 Memutar kedua poros	15
Gambar 2. 10 Sketsa pengaplikasian formula matematis.....	16
Gambar 2. 11 Double radial.....	17
Gambar 2. 12 Reverse dial	19
Gambar 2. 13 Shaft alignment metode reverse dial.....	21
Gambar 2. 14 Rumus metode reverse dial.....	21
Gambar 2. 15 Shaft alignment metode reverse dial.....	22
Gambar 2. 16 Shaft alignment metode laser.....	23
Gambar 2. 17 Toleransi misalignment.....	25
Gambar 2. 18 Macam-Macam Misalignment.....	26
Gambar 2. 19 Bagian – bagian DE dan NDE	30
Gambar 2. 20 Titik pengukuran.....	31
Gambar 2. 21 Pengukuran putaran mesin.....	31
Gambar 2. 22 Standar ISO 10816.....	32
Gambar 3. 1 Diagram alir shaft alignment	39

Gambar 3. 2 Diagram alir simulasi desain	40
Gambar 3. 3 Diagram alir pengujian offset	41
Gambar 3. 4 Desain simulator shaft alignment	44
Gambar 3. 5 Desain Posisi Face and Rim	45
Gambar 3. 6 Baseplate.....	46
Gambar 3. 7 Baseplate.....	46
Gambar 3. 8 Desain Motor Listrik.....	46
Gambar 3. 9 Motor Listrik 3 Phase	46
Gambar 3. 10 Desain Generator	47
Gambar 3. 11 Generator DC.....	47
Gambar 3. 12 Coupling FCL 90	47
Gambar 3. 13 Flexible Coupling	47
Gambar 3. 14 Desain Dial Indicator.....	48
Gambar 3. 15 Dial Indicator.....	48
Gambar 3. 16 Desain Dial Indicator Mini	48
Gambar 3. 17 Dial Indicator Mini	48
Gambar 3. 18 Desain Bracket.....	49
Gambar 3. 19 Desain Bracket.....	49
Gambar 3. 20 Shim.....	50
Gambar 3. 21 Feeler Gauge.....	51
Gambar 3. 22 Penggaris.....	51
Gambar 3. 23 Jangka Sorong.....	52
Gambar 3. 24 Heater.....	53
Gambar 3. 25 Lutron DW-6093.....	53
Gambar 3. 26 Chauvin Arnoux PEL 103	54

Gambar 3. 27 Obeng menganalisa.....	55
Gambar 3. 28 SKF vibration meter	55
Gambar 3. 29 Tachometer.....	56
Gambar 3. 30 Temperature Machine	57
Gambar 3. 31 Kabel listrik Eterna NYM 2×2,5 mm ²	58
Gambar 3. 32 Stop kontak 220 V	58
Gambar 3. 33 Stop kontak 220 V	59
Gambar 3. 34 Terminal Block 100A.....	59
Gambar 3. 35 Spesifikasi motor listrik 3 phase.....	61
Gambar 3. 36 Katalog FCL kopling	65
Gambar 3. 37 Batas Toleransi runout (satuan: mm).....	66
Gambar 3. 38 Toleransi Alignment.....	66
Gambar 3. 39 Model geometri poros.....	71
Gambar 3. 40 Material Poros.....	72
Gambar 3. 41 Fabrikasi simulator shaft alignment.....	79
Gambar 3. 42 Acuan pembacaan pergeseran	80
Gambar 3. 43 Softfoot motor listrik	87
Gambar 3. 44 Posisi jam 12 pengujian bar sag.....	88
Gambar 3. 45 Posisi jam 6 pengujian bar sag.....	89
Gambar 3. 46 Pemeriksaan rough alignment awal	90
Gambar 3. 47 Pemasangan bracket dial indicator	91
Gambar 3. 48 Visualisasi hasil offset misalignment.....	99
Gambar 3. 49 Perhitungan pengambilan data face and rim.....	100
Gambar 4. 1 Hasil displacement.....	104
Gambar 4. 2 Hasil Von Mises	105

Gambar 4. 3 Hasil strain	106
Gambar 4. 4 Hasil faktor keamanan (FoS)	107
Gambar 4. 5 Grafik nilai getaran DE motor	110
Gambar 4. 6 Grafik nilai getaran NDE motor	113
Gambar 4. 7 Grafik nilai getaran DE generator.....	116
Gambar 4. 8 Grafik nilai getaran NDE generator.....	119
Gambar 4. 9 Diagram nilai efisiensi daya motor-generator	121
Gambar 4. 10 Diagram nilai perbandingan suhu motor-generator 350W	124
Gambar 4. 11 Diagram nilai perbandingan suhu motor-generator 600W	126
Gambar 4. 12 Diagram nilai perbandingan suhu motor-generator 1000W	129

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Pertama Kali Muncul Halaman
O_v	<i>Offset vertical</i>	99
O_H	<i>Offset horisontal</i>	99
A_v	<i>Angular vertical</i>	99
A_h	<i>Angular horizontal</i>	99
Dir	<i>Dial indicator rim</i>	16
Dif	<i>Dial indicator face</i>	16
Tir	Total indicator reading	16
A	Dimensi kopling	17
B	Jarak kaki motor ke kopling generator	17
c	Jarak kaki belakang motor ke kopling generator	17
P_{in}	Daya <i>input</i> (Watt/kW)	34
P_{out}	Daya <i>output</i> (Watt/kW)	34
τ	Temperatur (°C)	105
V	Tegangan (Volt)	34
I	Arus (Ampere)	34
$\cos \varphi$	Faktor daya	34
η	Efisiensi (%)	35
T	Torsi (Nm)	38
π	konstanta (pi)	45
P	Daya Motor (kW)	38
n	Putaran motor (rpm)	38
d	Diameter poros minimum (mm)	45
FS	Faktor keamanan	45
S	Kekuatan geser (MPa)	45
C	Komposisi karbon	53
UTS	Kekuatan Tarik	53
Yield Strength	Tegangan luluh	53
E	Modulus Elastisitas	53
v	Rasio Poisson	53

HB	Kekerasan Brinell	53
ρ	Densitas	53