



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**MODIFIKASI ALAT PERAGA *ALIGNMENT* DAN GETARAN
SIMULASI MOTOR LISTRIK – POMPA *CENTRIFUGAL***

PROYEK AKHIR

SHALZABILA MAULIDA GHIFARI

40040222650038

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

**SEMARANG
SEPTEMBER 2026**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**MODIFIKASI ALAT PERAGA *ALIGNMENT* DAN GETARAN
SIMULASI MOTOR LISTRIK – POMPA *CENTRIFUGAL***

PROYEK AKHIR

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

SHALZABILA MAULIDA GHIFARI

40040222650038

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

**SEMARANG
SEPTEMBER 2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

NAMA : Shalzabila Maulida Ghifari

NIM : 40040222650038

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 September 2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir ini diusulkan oleh :

NAMA : Shalzabila Maulida Ghifari
NIM : 40040222650038
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Alat Peraga Alignment dan Getaran

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing dan diajukan sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Bambang Setyoko, S.T.,M.Eng.
NIP. 196809011998021001

Semarang, 05 Agustus 2026

Pengusul



Shalzabila Maulida Ghifari
NIM. 40040222650038



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK**

Jalan Hayam Wuruk No. 3-4
Pleburan, Semarang Kode Pos 50241
Tel./Faks. (024) 8316333
<http://me.vokasi.undip.ac.id>
email: me.vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK**

Jalan Prof. Sudarto, S.H. Tembalang, Semarang
Kode Pos 50275
Tel./Faks (024) 7471379
www.vokasi.undip.ac.id email:
vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 517/PA/RPM/II/2026

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut:

Nama : Shalzabila Maulida Ghifari
NIM : 40040222650038
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Alat Peraga Alignment dan Getaran (Simulasi Motor –
Pompa Sentrifugal)
Dosen Pembimbing : Bambang Setyoko S.T., M.Eng.
NIP : 196809011998021001

Isi Tugas:

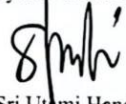
1. Merancang, menghitung & menentukan komponen alat peraga (disain).
2. Membuat alat peraga (fabrikasi).
3. Melakukan pengukuran, pengujian & pengambilan data alat peraga hasil rancangan.
4. Melakukan olah data, & analisa kinerja hasil pengujian.
5. Membuat laporan lengkap hasil rancang bangun & pengujian kinerja alat peraga.

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

Semarang, 06 Maret 2026

Ketua Prodi Sarjana Terapan

Rekayasa Perancangan Mekanik


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

Tembusan:

1. Ketua Prodi Rekayasa Perancangan Mekanik
2. Bagian Pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Shalzabila Maulida Ghifari
NIM : 40040222650038
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Alat Peraga *Alignment* dan Getaran

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	:	Bambang Setyoko, S.T.,M.Eng.	()
Penguji I	:	Bambang Setyoko, S.T.,M.Eng.	()
Penguji II	:	Alaya Fadllu H.M., S.T.,M.Eng.	()
Penguji III	:	Didik Ariwibowo, S.T.,M.T	()

Semarang, 24 September 2026

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Dr. 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 : Shalzabila Maulida Ghifari
NIM : 40040222650038
Jurusan/Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

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

“Modifikasi Alat Peraga *Alignment* dan Getaran”

Beserta 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 : 08 September 2026

Yang menyatakan



Shalzabila Maulida Ghifari

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S Al- Baqarah 2:286)

“Ada kebaikan yang tidak akan lahir kalau tidak ada Shalzabila Maulida Ghifari.
Aku bermakna, maka karena itu aku ada.”
(Penulis)

“Namun, dewasa mengubah cara pandang dan keikhlasan bersahut dan bergulat”
(Barasuara)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Modifikasi Alat Peraga *Alignment* dan Getaran”.

Penyusunan laporan poyek akhir ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Sri Utami Handayani, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Dponegoro Semarang.
3. Bapak Bambang Setyoko, S.T., M.Eng., Terimakasih selaku dosen pembimbing atas bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan Laporan Proyek Akhir.
4. Mama tercinta, beliau adalah ibu penulis yang sangat luar biasa dalam memikul semua beban tanpa goyah semangat dalam dirinya dan banyak sekali keajaiban dalam hidup penulis, atas doa, keteguhan, serta cinta dan pengorbanan tanpa lelah yang selalu menjadi tempat pulang ternyaman dan kekuatan utama penulis di perantauan ini.
5. Terkhusus untuk Bapak tercinta (Almarhum), yang meskipun telah berpulang, tetap menjadi inspirasi dan motivasi bagi penulis.

6. Aurea Monica Sandra, Nabila Yasyfien Hidayanti, Anjelita Ibra Rahmania. Penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada rekan kerja yang telah memberikan dukungan, semangat, serta canda tawa yang selalu mewarnai hari – hari penulis. Kehadiran rekan kerja *Bellywise* memberikan kekuatan dan semangat tersendiri. Sekecil apa pun hal ini akan sangat berarti bagi penulis.
7. 40040222650051 Mahasiswa Rekayasa Perancangan Mekanik 2022, dia adalah seseorang yang paling berharga bagi penulis. Atas doa, perhatian, kasih sayang, serta dukungan moral yang selalu menguatkan dan menjadi penyemangat dalam setiap langkah perjuangan penulis.
8. Teman-teman angkatan 2022 (IRYASENA) Program Studi Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik Universitas Diponegoro Semarang mengucapkan terimakasih atas kebersamaan, persahabatan, dukungan dan semangat yang tidak pernah luntur. Setiap tawa, cerita, perjuangan dan kenangan yang kita lalui bersama akan selalu menjadi bagian yang tidak terlupakan.
9. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih semoga setiap langkah, doa, dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis akan sangat berarti di kehidupan selanjutnya. Sampai bertemu kembali di puncak kesuksesan, dengan cerita baru yang lebih indah.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Semarang, 05 September 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Shalzabila' followed by a stylized flourish.

Shalzabila Maulida Ghifari

ABSTRAK

MODIFIKASI ALAT PERAGA *ALIGNMENT* DAN GETARAN SIMULASI MOTOR LISTRIK – POMPA *CENTRIFUGAL*

Alignment merupakan proses penting dalam menjaga keandalan mesin berputar karena *misalignment* dapat meningkatkan getaran, mempercepat keausan komponen, dan menurunkan efisiensi mesin. Penelitian ini bertujuan merancang, memfabrikasi, dan menguji alat peraga *Alignment* dan getaran sebagai media pembelajaran praktikum. Alat peraga ini yang dikembangkan menggunakan sistem motor listrik – pompa sentrifugal yang terdiri motor induksi tiga fasa dengan daya 2 HP atau 1,5 kW. Perancangan alat dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan pembelajaran praktikum sehingga alat dapat digunakan untuk melakukan pengukuran *alignment*, putaran motor, debit aliran dan getaran. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode *Reverse Dial Indicator* dengan variasi frekuensi inverter 30 Hz, 40 Hz, dan 50 Hz, bukaan katup 30°, 60°, dan 90°, serta *misalignment* 0 mm, 0,5 mm, 1 mm, dan 1,5 mm. Hasil pengukuran *run out* poros menunjukkan penyimpangan maksimum sebesar 0,12 mm, sedangkan hasil *Alignment* menunjukkan perlunya koreksi berupa penambahan *shim* +0,064 mm dan +0,116 mm serta pergeseran motor sebesar +0,030 mm dan +0,047 mm ke arah kiri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi inverter meningkatkan putaran motor dari 1773 rpm menjadi 2975 rpm dan debit aliran hingga 5,6 L/s. Peningkatan *misalignment* juga menyebabkan kenaikan kecepatan getaran dan arus motor hingga 3,7 A. Berdasarkan evaluasi menggunakan standar ISO 10816-3, sebagian besar hasil pengujian berada pada Zona D, sehingga memerlukan tindakan koreksi *Alignment*. Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat peraga yang telah di modifikasi mampu memperlihatkan hubungan antara kondisi *alignment* dan *misalignment* dengan karakteristik getaran serta parameter operasi berupa putaran Alat peraga yang dikembangkan mampu mempresentasikan hubungan antara *Alignment*, getaran, putaran motor, debit aliran, dan arus motor sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum.

Kata kunci : *Alignment*, *misalignment*, getaran, *reverse dial*, pompa sentrifugal.

ABSTRACT

MODIFICATION OF AN ALIGNMENT AND VIBRATION DEMONSTRATION DEVICE SIMULATION ELECTRICAL MOTOR – CENTRIFUGAL PUMP

Alignment is a critical process in maintaining the reliability of rotating machinery, as misalignment can increase vibration, accelerate component wear, and reduce machine efficiency. This study aims to design, fabricate, and test an alignment and vibration demonstration apparatus as a practical learning tool. This teaching aid was developed using an electric motor–centrifugal pump system consisting of a three-phase induction motor with a power rating of 2 HP or 1.5 kW. The design of the device took into account the needs of the laboratory course so that it could be used to measure alignment, motor speed, flow rate, and vibration. Testing was conducted using the Reverse Dial Indicator method with inverter frequency variations of 30 Hz, 40 Hz, and 50 Hz; valve openings of 30°, 60°, and 90°; and misalignments of 0 mm, 0.5 mm, 1 mm, and 1.5 mm. The shaft runout measurement results showed a maximum deviation of 0.12 mm, while the alignment results indicated the need for corrections in the form of adding shims of +0.064 mm and +0.116 mm, as well as shifting the motor +0.030 mm and +0.047 mm to the left. Test results show that increasing the inverter frequency raises the motor speed from 1,773 rpm to 2,975 rpm and the flow rate to 5.6 L/s. Increased misalignment also caused an increase in vibration velocity and motor current up to 3.7 A. Based on an evaluation using the ISO 10816-3 standard, most of the test results fell within Zone D, thus requiring alignment correction. The overall test results show that the modified teaching aid is capable of demonstrating the relationship between alignment and misalignment conditions and vibration characteristics as well as operational parameters such as rotational speed. The developed teaching aid is capable of presenting the relationship between alignment, vibration, motor rotational speed, flow rate, and motor current, making it suitable for use as a practical learning tool.

Keywords : shaft Alignment, shaft misalignment, vibration, Reverse Dial Indicator, centrifugal pump.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
SURAT TUGAS	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
1.6.1 Pendahuluan	4
1.6.2 Tinjauan Pustaka	5
1.6.3 Metodologi	5
1.6.4 Hasil dan Pembahasan.....	5
1.6.5 Penutup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Alignment.....	10

2.3	Misalignment.....	11
2.4	Penyebab Misalignment	13
2.5	Toleransi Misalignment.....	14
2.6	Metode Dial Indicator (Reverse Dial).....	15
2.7	Alat Yang Digunakan Untuk Melakukan Alignment.....	19
2.8	Getaran	23
2.9	Parameter Getaran	23
2.10	Alat Ukur Getaran	25
BAB III METODOLOGI		28
3.1	Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir	28
3.2	Perancangan Alat.....	29
3.3	Persiapan Bahan dan Peralatan Pelaksanaan Proyek Akhir	31
3.3.1	Bahan Pelaksanaan Proyek Akhir	31
3.3.2	Alat Pelaksanaan Proyek Akhir	32
3.4	Proses Pembuatan Alat Peraga	32
3.4.1	Perancangan Desain Alat Peraga <i>Alignment</i> dan Getaran.....	33
3.4.2	Pembuatan Alat Peraga <i>Alignment</i> dan Getaran	37
3.5	Metode Pengujian dan Pengambilan data	42
3.6	Proses <i>Alignment</i> Poros Motor dan Poros Pompa.....	44
3.7	Tahap Pra <i>Alignment</i> Dengan Metode <i>Reverse Dial</i>	44
3.8	Langkah Pelaksanaan <i>Alignment</i> Dengan Metode Reverse Dial	45
3.9	Langkah Pengukuran Putaran Mesin.....	46
3.10	Langkah Pengukuran Getaran Mesin	46
3.11	Pengambilan Data Menggunakan Sensor Getaran	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Hasil Fabrikasi Alat Peraga <i>Alignment</i> dan Getaran	50
4.2	<i>Vibrasi</i> Standar ISO 10186-3	51
4.3	Data, Hasil, dan Pelaksanaan Metode Pra <i>Alignment</i>	53
4.3.1	Data, Hasil <i>Run Out</i> Poros Motor	54
4.3.2	Data, Hasil <i>Run Out</i> Poros Pompa	55
4.4	Hasil dan Pelaksanaan Metode <i>Alignment</i>	56
4.4.1	Pembacaan Data Actual <i>Alignment</i>	56
4.4.2	Pembacaan Data Desired <i>Alignment</i>	58
4.5	Perhitungan Numerik <i>Alignment</i> Metode Reverse Dial Indicator	60

4.5.1	Perhitungan Arah Vertikal (<i>Vertikal Movement</i>)	61
4.5.2	Perhitungan Arah Horizontal (<i>Horizontal Movement</i>).....	62
4.6	Data Hasil Pengukuran <i>Alignment</i>	64
4.7	Pengambilan Data Getaran.....	65
4.7.1	Hasil Pengukuran Data Frekuensi – Putaran Motor Listrik(rpm).....	65
4.7.2	Hasil Pengukuran Data Frekuensi – Debit aliran (L/s)	69
4.7.3	Hasil Pengukuran <i>Misalignment</i> – Kecepatan getaran motor listrik (mm/s) 73	
4.7.4	Hasil Pengukuran <i>Misalignment</i> – Kecepatan getaran Pompa (mm/s) 78	
4.7.5	Hasil Pengukuran <i>Misalignment</i> – Arus Motor (A).....	82
BAB V PENUTUP.....		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....		90
LAMPIRAN.....		92

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan pelaksanaan.....	31
Tabel 3. 2 Alat pelaksanaan	32
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran run out poros motor	54
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran run out poros pompa	56
Tabel 4. 3 Data <i>actual</i> kopling pompa (satuan : mm).....	58
Tabel 4. 4 Data <i>actual</i> kopling motor(satuan : mm)	58
Tabel 4. 5 Data <i>desired</i> kopling pompa	59
Tabel 4. 6 Data <i>desired</i> kopling motor.....	60
Tabel 4. 7 Data D1, D2, D3 (satuan : mm)	61
Tabel 4. 8 Data Frekuensi – Putaran Motor (rpm) pada bukaan katup 30° variasi pergeseran paralel motor	66
Tabel 4. 9 Data Frekuensi – Putaran Motor (rpm) pada bukaan katup 60° variasi pergeseran paralel motor	67
Tabel 4. 10 Data Frekuensi – Putaran Motor (rpm) pada bukaan katup 90° variasi pergeseran paralel motor	68
Tabel 4. 11 Data Frekuensi – Debit aliran pada bukaan katup 30°	69
Tabel 4. 12 Data Frekuensi – Debit aliran pada bukaan katup 60°	71
Tabel 4. 13 Data Frekuensi – Debit aliran pada bukaan katup 90°	72
Tabel 4. 14 Data <i>misalignment</i> - kecepatan getaran motor listrik 30 Hz	73
Tabel 4. 15 Data <i>misalignment</i> - kecepatan getaran motor listrik 40 Hz	75
Tabel 4. 16 Data <i>misalignment</i> - kecepatan getaran motor listrik 50 Hz	76
Tabel 4. 17 Data <i>misalignment</i> - kecepatan getaran pompa 30 Hz	78
Tabel 4. 18 Data <i>misalignment</i> - kecepatan getaran pompa 40 Hz	79
Tabel 4. 19 Data <i>misalignment</i> - kecepatan getaran pompa 50 Hz	80
Tabel 4. 20 Data <i>misalignment</i> - Arus motor bukaan katup 30°	82
Tabel 4. 21 Data <i>misalignment</i> - Arus motor bukaan katup 60°	83

Tabel 4. 22 Data <i>misalignment</i> - Arus motor bukaan katup 90°	85
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Alignment</i>	11
Gambar 2. 2 Jenis-jenis <i>misalignment</i>	13
Gambar 2. 3 Toleransi <i>misalignment</i>	15
Gambar 2. 4 <i>Metode reverse dial</i>	16
Gambar 2. 5 Keterangan perhitungan <i>reverse dial</i>	18
Gambar 2. 6 <i>Metode penggaris</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Dial Indicator</i>	20
Gambar 2. 8 <i>Dial Indicator analog</i>	21
Gambar 2. 9 <i>Dial indicator digital</i>	21
Gambar 2. 10 <i>Bracket dial dengan sistem klem</i>	22
Gambar 2. 11 <i>Bracket dial magnetic base</i>	22
Gambar 2. 12 <i>Bracket dial dengan batang flexible</i>	22
Gambar 2. 13 <i>Vibration Meter</i>	25
Gambar 2. 14 <i>Tachometer</i>	26
Gambar 2. 15 <i>Clamp meter</i>	27
Gambar 2. 16 <i>Flowmeter</i>	27
Gambar 3. 1 <i>Flow chart</i>	29
Gambar 3. 2 <i>Flow chart proses alignment</i>	29
Gambar 3. 3 <i>Alat Peraga Alignment dan Getaran</i>	30
Gambar 3. 4 <i>Base plate</i>	33
Gambar 3. 5 <i>Housing motor listrik</i>	34
Gambar 3. 6 <i>Frame motor listrik</i>	35
Gambar 3. 7 <i>Frame pompa sentrifugal</i>	36
Gambar 3. 8 <i>Rangka Base Plate</i>	37
Gambar 3. 9 <i>Housing motor listrik</i>	38
Gambar 3. 10 <i>Frame motor listrik</i>	39
Gambar 3. 11 <i>Frame pompa sentrifugal</i>	39
Gambar 3. 12 <i>Kopling FCL - 90</i>	41

Gambar 3. 13 <i>Shim</i>	42
Gambar 3. 14 Diagram konfigurasi mesin untuk proses <i>shaft alignment</i>	43
Gambar 3. 15 Titik pengukuran getaran	47
Gambar 4. 1 Desain Fabrikasi Alat peraga Alignment	50
Gambar 4. 2 Desain Fabrikasi Alat	51
Gambar 4. 3 Standar ISO 10816-3.....	52
Gambar 4. 4 Titik pengukuran poros motor listrik(satuan :mm)	54
Gambar 4. 5 Titik pengukuran poros pompa(satuan:mm)	55
Gambar 4. 6 Data actual Alignment (satuan : mm)	57
Gambar 4. 7 Data desired Alignment (satuan : mm)	59
Gambar 4. 8 Diagram metode shaft Alignment	60
Gambar 4. 9 Posisi titik pengukuran getaran motor - pompa	65
Gambar 4. 10 Grafik Frekuensi terhadap putaran motor listrik(rpm) pada bukaan katup 30°	66
Gambar 4. 11 Grafik Frekuensi terhadap putaran motor listrik(rpm) pada bukaan katup 60°	67
Gambar 4. 12 Grafik Frekuensi terhadap putaran motor listrik(rpm) pada bukaan katup 90°	68
Gambar 4. 13 Grafik Frekuensi terhadap Debit aliran pada bukaan katup 30°	70
Gambar 4. 14 Grafik Frekuensi terhadap Debit aliran pada bukaan katup 60°	71
Gambar 4. 15 Grafik Frekuensi terhadap Debit aliran pada bukaan katup 90°	72
Gambar 4. 16 Grafik misalignment terhadap kecepatan getaran motor listrik dengan frekuensi 30 Hz	74
Gambar 4. 17 Grafik misalignment terhadap kecepatan getaran motor listrik dengan frekuensi 40 Hz	75
Gambar 4. 18 Grafik misalignment terhadap kecepatan getaran motor listrik dengan frekuensi 50 Hz	77
Gambar 4. 19 Grafik misalignment terhadap kecepatan getaran pompa dengan frekuensi 30 Hz	78
Gambar 4. 20 Grafik misalignment terhadap kecepatan getaran pompa dengan frekuensi 40 Hz	79
Gambar 4. 21 Grafik misalignment terhadap kecepatan getaran pompa dengan	

frekuensi 50 Hz	81
Gambar 4. 22 Grafik misalignment terhadap arus motor bukaan katup 30 °	82
Gambar 4. 23 Grafik misalignment terhadap arus motor bukaan katup 60 °	84
Gambar 4. 24 Grafik misalignment terhadap arus motor bukaan katup 90 °	85

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Pertama Kali Muncul Halaman
Hz	Frekuensi	11
RMS	<i>Root Mean Square</i>	11
n	<i>Putaran motor listrik (rpm)</i>	11
Vel	<i>Velocity</i>	30
Acc	<i>Acceleration</i>	31
rpm	<i>Rotation per minute</i>	32
A	Arus listrik	32
Pk	<i>Peak</i>	33
Q	Debit aliran	45
°	Sudut pengukuran	48
P	Daya motor penggerak pompa	48
n	Putaran poros pompa	48
d	Diameter minimum poros	49
MTBM	<i>Machine To Be Moved</i>	50
MTBS	<i>Machine To Be Shimmed</i>	50
L	Panjang poros (mm)	50
mm	Satuan Panjang	55