

LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI
MAINTENANCE MOTOR INDUKSI TIGA FASA PADA AREA UTILITY
PT. INDORAMA POLYCHEM INDONESIA

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Mata Kuliah Kerja
Praktek pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*



Oleh

M. Syahzali Ardini

NIM : 20130049

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI

Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Semester Juli-Desember 2023

Oleh :

M. Syahzali Ardini

NIM : 20130049

Departemen Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektro Industri (D4)

Diperiksa Oleh:

Pembimbing Perusahaan

Department Electric

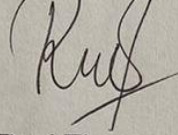
Divisi Utility

Pembimbing 1



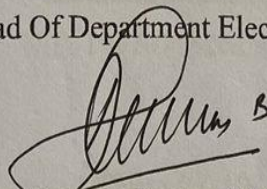
Afrinaldi
Reg.210857

Pembimbing Area



Regi Firmansyah
Reg.210774

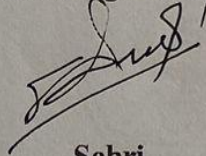
Head Of Department Electric



Drs. Darwin Bynur, M.M.
Reg.C17516

Disahkan Oleh:

Pembimbing Personalia



Sobri
Reg.210649

Kepala Personalia



Datuk
Reg.101483

HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS

Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan
Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Semester Juli-Desember 2023

Oleh:

M. Syahzali Ardini

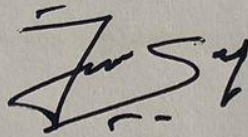
NIM : 20130049

Departemen Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektro Industri (D4)


Diperiksa Oleh:

Dosen Pembimbing



Juli Sardi, S.Pd., M.T.

NIP. 198707182015041001

 Kepala FT-UNP

Kepala Unit Hubungan Industri



Dr. Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T.

NIP. 197412122003121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ungkapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan nikmat kekuatan kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) di PT. Indorama Polychem Indonesia, hingga selesai. PLI ini merupakan salah satu kegiatan akademis yang memiliki tujuan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa menambah wawasan mengenai dunia industri dan dunia kerja secara langsung.

Pada laporan ini penulis mengangkat judul "***Maintenance Motor Induksi Tiga Fasa pada Area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia***". Kegiatan PLI dan penulisan laporan PLI ini tidak akan terlaksana tanpa bimbingan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Dengan demikian penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dalam keadaan sehat dan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis tercinta yang telah memberikan support yang besar dan kepercayaan sepenuhnya untuk melaksanakan PLI ini.
3. Bapak Prof. Ganefri, Ph.D. selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Ir. Krismadinata, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan FT-UNP.
5. Bapak Dr. Elfizon, S.Pd., M.Pd.T. selaku Ketua Departemen Teknik Elektro FT-UNP.
6. Bapak Dr. Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T. selaku Kepala Unit Hubungan Industri FT-UNP.
7. Bapak Hamdani, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Praktik Lapangan Industri Departemen Teknik Elektro FT-UNP.
8. Bapak Juli Sardi, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing Laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI).

9. Bapak Drs. Darwin Bynur, M.M. selaku Head Of Departement Electric PT. Indorama Polychem Indonesia.
10. Bapak Afrinaldi S.Pd. selaku pembimbing 1 di PT. Indorama Polychem Indonesia.
11. Bapak Regi Firmansyah selaku pembimbing area di PT. Indorama Polychem Indonesia .
12. Seluruh karyawan PT. Indorama Polychem Indonesia khususnya Departement Electric IPCI.
13. Kakak senior alumni Teknik Elektro Universitas Negeri Padang yang telah membantu memberikan saran dan arahan selama pelaksanaan PLI di PT. Indorama Polychem Indonesia.

Penulis berharap agar laporan Pengalaman Lapangan Industri ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dapat dijadikan bahan perbandingan perkuliahan Departemen Teknik Elektro FT-UNP.

Purwakarta, 22 Agustus 2023



M. Syahzali Ardini

NIM : 20130049

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri FT-UNP ...	1
1. Tujuan Pengalaman Lapangan Industri	2
2. Batasan Masalah	3
3. Rumusan Masalah	3
4. Metode Penulisan	3
5. Tempat dan Waktu Pelaksanaan PLI	4
6. Sistematika Penulisan Laporan	4
B. Deskripsi Tentang Perusahaan/Industri Tempat Pelaksanaan	5
1. Sejarah Singkat PT. Indorama Polychem Indonesia	5
2. Struktur Organisasi Dept. Electric PT. Indorama Polychem Indonesia	6
3. Unit-unit Produksi PT. Indorama Polychem Indonesia	7
4. Indorama Venturer Public Company Limited	7
5. Tonggak Sejarah	14
6. Penghargaan	14
7. Visi dan Misi Perusahaan	15
8. Jam Kerja Perusahaan	17

9.	Disiplin dan Tata Tertib Kerja	19
10.	Denah Lokasi PT. Indorama Polychem Indonesia.....	21
11.	Unit Kerja Praktek	22
12.	Departemen Area	22
C.	Perencanaan Kegiatan PLI di Perusahaan/Industri.....	24
1.	Waktu Pelaksanaan PLI	24
2.	Tempat Pelaksanaan PLI	24
3.	Rencana Kegiatan PLI	24
D.	Hambatan yang Ditemui pada Pelaksanaan PLI	25
BAB II PEMBAHASAN		26
A.	Aspek-Aspek Teoritis	26
1.	Definisi Motor Induksi.....	26
2.	Klarifikasi Motor Induksi	26
3.	Konstruksi Motor Induksi	28
4.	Dasar-dasar Motor Induksi	29
5.	Efisiensi Motor Induksi	32
6.	Rugi-rugi Motor Induksi	33
7.	Jenis-jenis Pengasutan Motor	33
8.	<i>Maintenance</i>	40
B.	Proses Pengerjaan.....	41
1.	<i>Preventive Maintenance</i> Motor	42
2.	<i>Corrective Maintenance</i> Motor	47
C.	Pembahasan / Ulasan	49
1.	<i>Ampere and Voltage Record Preventive Maintenance</i> Utility Area... 49	
2.	<i>Vibration Record Preventive Maintenance</i> Utility Area	54
3.	<i>Temperature Record Preventive Maintenance</i> Utility Area	57

4.	<i>Insulation and Resistance Check</i> Motor 2,2 kW	59
5.	Lubrikasi Motor pada Area DCB Utility IPCI.....	62
6.	<i>Cleaning</i> Motor Induksi Area DCB Utility	65
7.	Penggantian <i>Bearing</i> Motor <i>ID FAN</i> DCB 160 kW	66
BAB III PENUTUP		70
A.	Kesimpulan.....	70
B.	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN.....		74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jam Kerja General Shift (GS)	17
Tabel 1. 2 Jam Kerja Shift.....	18
Tabel 1. 3 Jam Kerja Shift Security	18
Tabel 1. 4 Rencana Kegiatan Selama Pelaksanaan PLI.....	24
Tabel 2. 1 Motor Ampere and Voltage Record DCB Area.....	51
Tabel 2. 2 Motor Ampere and Voltage Record UB Area	52
Tabel 2. 3 Motor Ampere and Voltage Record WWTP Area.....	53
Tabel 2. 4 Motor Ampere and Voltage Record WTP Area.....	54
Tabel 2. 5 Motor Vibration Record pada Area Utility	56
Tabel 2. 6 Motor Temperature Record pada Area Utility.....	58
Tabel 2. 7 Hasil Insulation Tester	60
Tabel 2. 8 Hasil Pengecekan Resistance	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Organisasi Electric IPCI.....	6
Gambar 1. 2 Struktur dan Kapasitas Desain Pabrik.....	7
Gambar 1. 3 Kompas Visi Misi Indorama	15
Gambar 1. 4 Denah Lokasi PT. Indorama Polychem Indonesia	21
Gambar 1. 5 Site Plan PT. Indorama Polychem Indonesia	22
Gambar 2. 1 Motor Induksi 1 Fasa.....	27
Gambar 2. 2 Motor Induksi 3 Fasa.....	27
Gambar 2. 3 Konstruksi Motor Induksi	28
Gambar 2. 4 Gelombang Sinusoidal Tegangan Arus Bolak-balik.....	30
Gambar 2. 5 Nilai Sesaat Gaya Gerak Magnet Stator.....	31
Gambar 2. 6 Panel DOL Starter MCC 446 Utility.....	35
Gambar 2. 7 Panel Star Delta Starter 185 kW	36
Gambar 2. 8 Rangkaian Soft Starter	37
Gambar 2. 9 Namplate Panel Starter Auto Transformator chiller	39
Gambar 2. 10 Panel Starter Auto Transformator chiller	39
Gambar 2. 11 Panel Inverter Motor ID FAN	40
Gambar 2. 12 Pengecekan Arus dan Tegangan Pada Panel.....	42
Gambar 2. 13 Tang Ampere.....	43
Gambar 2. 14 Multimeter	43
Gambar 2. 15 Vibration Meter	44
Gambar 2. 16 Insulation Tester.....	44
Gambar 2. 17 Thermometer / Thermo gun	46
Gambar 2. 18 Pompa Grease.....	46
Gambar 2. 19 Trecker	48
Gambar 2. 20 Bearing fitting tool kit TMFT 36 SKF	48
Gambar 2. 21 Heater	49
Gambar 2. 22 Standar Vibrasi ISO 2372	55
Gambar 2. 23 Namplate Motor 2,2 kW.....	59
Gambar 2. 24 Pengecekan Insulation Motor.....	61
Gambar 2. 25 Nameplate Motor HTF CIRCULATION PUMP 185 kW	63

Gambar 2. 26 Proses Pemberian Grease motor.....	64
Gambar 2. 27 Nameplate Motor FD FAN 90 kW.....	64
Gambar 2. 28 Proses Pemberian Grease motor.....	65
Gambar 2. 29 Cleaning Motor DCB Area	66
Gambar 2. 30 Namplate Motor ID FAN DCB 160 kW	68
Gambar 2. 31 Motor ID FAN DCB 160 kW.....	68
Gambar 2. 32 Bearing 6319-2Z/C3.....	69
Gambar 2. 33 Proses Penggantian Bearing	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Surat Permohonan Pengalaman Lapangan Industri.....	74
Lampiran 1. 2 Surat Balasan Dari PT. Indorama Polychem Indonesia	75
Lampiran 1. 3 Surat Pengiriman Mahasiswa PLI ke PT. IPCI.....	76
Lampiran 1. 4 Surat Tugas PLI Fakultas Teknik UNP	77
Lampiran 1. 5 Kartu Tanda Peserta PLI PT. Indorama	78
Lampiran 1. 6 Absensi selama pelaksanaan PLI.....	79
Lampiran 1. 7 Lembaran Penilaian Supervisor.....	80
Lampiran 1. 8 Catatan Konsultasi Laporan Dengan Supervisor.....	81
Lampiran 1. 9 Surat Keterangan Selesai PLI.....	82
Lampiran 1. 10 Logbook Kegiatan PLI	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri FT-UNP

Dunia industri dan perguruan tinggi merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan. Hubungan ini biasanya disebut sebagai kemitraan. Seorang mahasiswa terutama mahasiswa teknik perlu memahami menuntut ilmu, khususnya mahasiswa jurusan Teknik Elektro perlu memahami kondisi nyata yang ada di dunia industri. Mahasiswa tidak hanya paham dan hafal teori saja namun juga perlu mengerti akan kondisi perusahaan yang sesungguhnya. Perubahan teknologi dan percepatan informasi telah mempengaruhi aspek-aspek dalam proses produksi di perusahaan. Dengan adanya peranan perguruan tinggi, sebagai badan *research* dan *development* diharapkan mampu menjawab tantangan dalam perubahan tersebut. Disinilah *link and match* pola kemitraan yang perlu dibangun untuk meningkatkan mutu dan produktivitas pada sektor industri serta perguruan tinggi.

Pengetahuan dan pengalaman yang bersifat aplikatif atau praktis juga sangat dibutuhkan mahasiswa disamping teori- teori yang telah diperoleh dari perkuliahan. Oleh karena itu, pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Pengalaman Lapangan Industri (PLI) merupakan salah satu mata kuliah wajib dengan bobot 3 SKS. Pengalaman Lapangan Industri merupakan mata kuliah yang termasuk dalam Program Pengalaman Lapangan non-pendidikan yang mana kegiatan belajar mahasiswa dilakukan pada perusahaan atau industri secara terbimbing dan terpadu dalam keahlian bidang studi sebagai wahana pembentukan kemampuan akademik (profesi). Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Industri (D4) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, diwajibkan mengikuti Pengalaman Lapangan Industri sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Dengan melaksanakan Praktik Kerja Lapangan mahasiswa diharapkan dapat menghasilkan kerangka pemikiran yang bermanfaat untuk memecahkan masalah

yang terjadi di tempat praktik lapangan maupun permasalahan masyarakat secara umum (*Kurikulum 2013*).

Sehubungan dengan kewajiban mahasiswa untuk melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri tersebut, penulis memilih PT. Indorama Polychem Indonesia sebagai tempat melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri. Kami meninjau PT. Indorama Polychem Indonesia memiliki *andil* yang cukup besar dalam peningkatan laju ekonomi dan PT. Indorama Polychem Indonesia merupakan salah satu sarana bagi mahasiswa untuk memperoleh ilmu dalam pengaplikasian perkuliahan Teknik Elektro pada lapangan pekerjaan industri, sebelum mahasiswa memasuki dunia kerja nantinya. Selain itu, saat Praktek Lapangan Industri di PT. Indorama Polychem Indonesia diberikan pelatihan membina sikap serta mental mahasiwa agar baik, mapan, dan tidak memiliki sikap canggung lagi dalam melaksanakan pekerjaan yang berkaitan dengan dunia industri nantinya.

Pengalaman Lapangan Industri bermanfaat dalam memberikan bekal terhadap mahasiswa tentang apa yang perlu mereka miliki nantinya kalau ingin terjun ke dunia industri. Mahasiswa yang sukses dalam Pengalaman Lapangan Industri lebih mudah beradaptasi dengan dunia kerja (*Sumber: Buku Pedoman Pengalaman Lapangan Industri Mahasiswa FT UNP 2015*).

1. Tujuan Pengalaman Lapangan Industri

a. Tujuan Umum

- 1) Merupakan salah satu mata kuliah wajib untuk persyaratan dalam menyelesaikan mata kuliah Pengalaman Lapangan Industri pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Industri (D4).
- 2) Pengalaman Lapangan Industri memberikan pengalaman dan bekal secara langsung kepada mahasiswa untuk mengenal dunia kerja atau industri.
- 3) Pengalaman Lapangan Industri membina kemampuan dan keterampilan mahasiswa dalam memecahkan persoalan-persoalan yang terjadi dilapangan.

- 4) Pengalaman Lapangan Industri bertujuan untuk menjalin 3 hubungan timbal balik antara dunia pendidikan dan dunia industri yang saling membutuhkan.

b. Tujuan Khusus

- 1) Kunjungan mahasiswa PLI dimanfaatkan sebagai mitra tukar pikiran dalam menghadapi berbagai masalah yang terjadi dalam kegiatan praktis yang berhubungan dengan Teknik Elektro.
- 2) Memahami dan menguasai tentang apa saja *Maintenance* Motor Induksi Tiga Fasa pada Area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

2. Batasan Masalah

Terkait dalam pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini, permasalahan tentang **“Maintenance Motor Induksi Tiga Fasa pada Area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia “** dirasakan terlalu luas. Untuk menghindari begitu luasnya masalah yang dibahas maka penulis membatasi masalah yang dibahas sesuai dengan kemampuan penulis.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan judul yang telah di ambil, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Apa itu motor induksi tiga fasa ?
- b. Apa saja jenis *maintenance* yang ada pada Area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia ?
- c. Bagaimana sistem *maintenance* motor induksi tiga fasa pada Area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia ?

4. Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Yaitu dengan melakukan studi dari buku-buku, ataupun instruksi manual serta dari pustaka berkaitan dengan masalah yang dibahas

b. Studi Lapangan

Yaitu dengan melakukan pengambilan data terhadap objek yang diteliti.

- 1) Diskusi dan wawancara dengan karyawan dan petugas lapangan.
- 2) Pembahasan.
- 3) Menyimpulkan hasil pembahasan.

5. Tempat dan Waktu Pelaksanaan PLI

a. Tempat Pelaksanaan PLI

Pelaksanaan Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dilakukan pada PT. Indorama Polychem Indonesia (IPCI) Jl. Desa Kembang Kuning, Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta Jawa Barat, Indonesia.

b. Waktu Pelaksanaan PLI

Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dilaksanakan mulai tanggal 03 Juli 2023 sampai dengan tanggal 30 Agustus 2023.

6. Sistematika Penulisan Laporan

a. Bab 1 Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri, deskripsi tentang industri tempat pelaksanaan PLI, perencanaan kegiatan PLI di perusahaan, dan pelaksanaan kegiatan PLI serta hambatan-hambatan yang ditemukan saat pelaksanaan PLI beserta dengan penyelesaiannya.

b. Bab 2 Pembahasan

Berisi tentang aspek-aspek teoritis yang mendukung tentang pembahasan yang diangkat, proses pengerjaan/ produksi, dan pembahasan/ulasan.

c. Bab 3 Penutup

Berisi tentang penutup yang memuat kesimpulan dan saran dari penulisan laporan kerja praktik Pengalaman Lapangan Industri, agar dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya peningkatan dan perkembangan dimasa mendatang.

B. Deskripsi Tentang Perusahaan/Industri Tempat Pelaksanaan

1. Sejarah Singkat PT. Indorama Polychem Indonesia

PT. Indorama Polychem Indonesia (IPCI) adalah perusahaan *polyester* terbesar di Indonesia yang didirikan pada tanggal 29 September 2011 dengan akta notaries No. 1 tanggal 4 Oktober 2011 oleh notaris Novita Puspita Puspitarini, S.H., berdomisili di Desa Kembang Kuning, Ubrug, Jatiluhur Kabupaten Purwakarta dengan luas area keseluruhan 24,92 ha.

Saat ini, PT. Indorama Polychem Indonesia adalah produsen dan eksportir terbesar *polyester* di Indonesia dengan total produksi *polyester* ± 900 ton/hari. PT. Indorama Polychem Indonesia juga merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang tekstil yang pendirinya adalah Mr. Mohalal Lohia.

PT. Indorama Polychem Indonesia berada di bawah naungan PT. Indorama Synthetics Tbk yang telah berdiri sejak 3 April 1976, Indorama adalah produsen dan ekportir terbesar *polyester* di indonesia dengan total produksi *polyesternya* 280.000 ton pertahun. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin tinggi PT. Indorama Synthetics Tbk melakukan ekspansi pabrik benang yaitu PT. Indorama Polychem Indonesia.

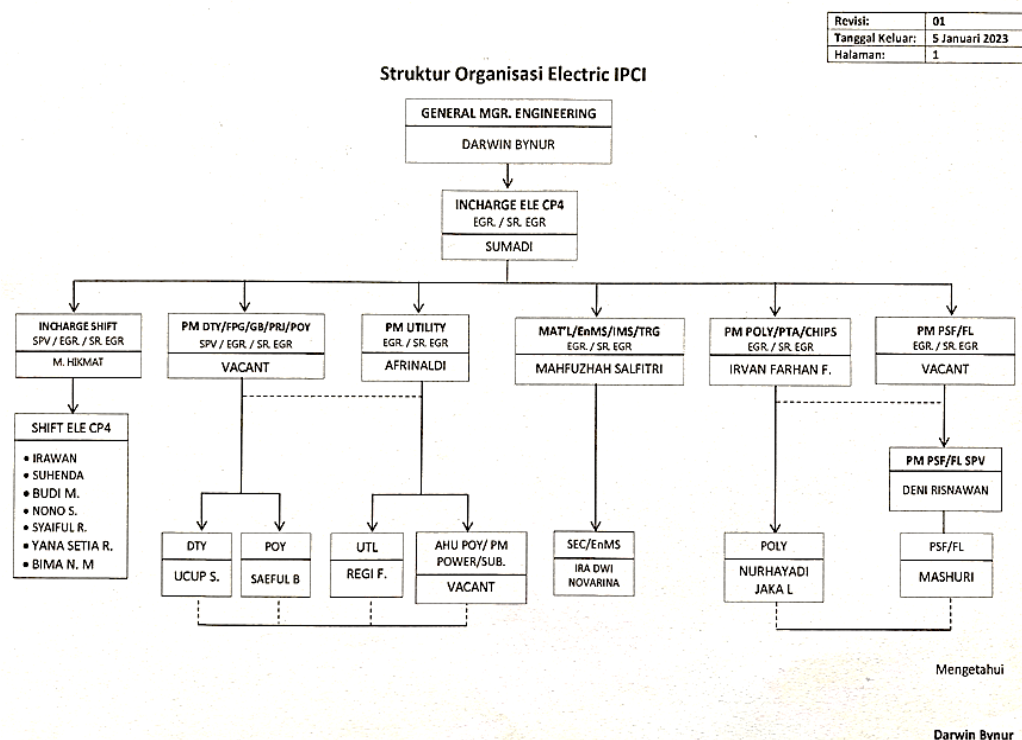
PT. Indorama Polychem Indonesia yang mulai beroperasi pertama untuk produk PSF akhir tahun 2013 dengan total kapasitas produksi 900 ton perhari. PT. Indorama Polychem Indonesia memproduksi benang POY (*Partially Oriented Yarns*), benang DTY (*Draw Textured Yarns*) dan *chips* untuk *textile*.

Proyek direncanakan memiliki kapasitas produksi *polyester* 270.000 ton per tahun. Proyek ini akan memiliki beberapa *department/unit* produksi sebagai berikut:

- Dept. Polimerisasi, dengan kapasitas produksi 900 TPD (Ton Per Day)
- Dept. Serat *Staple Polyester*, dengan kapasitas produksi 450 TPD.
- Dept. *Polyester Filament Yarn* (POY & FDY) dengan kapasitas produksi 220 TPD.
- Dept. *Textile Grade Chips*, dengan kapasitas produksi 125 TPD.
- Dept. *Texturing Machines*, dengan kapasitas produksi 60 TPD.
- Dept. *Utilities Equipment* (tidak termasuk pembangkit listrik).

Selain itu, proyek akan dilengkapi dengan fasilitas pendukung seperti *tank farm* dan area penggunaan bersama seperti area distribusi daya dan *maintenance area*.

2. Struktur Organisasi Dept. Electric PT. Indorama Polychem Indonesia



Gambar 1. 1 Struktur Organisasi *Electric IPCI*

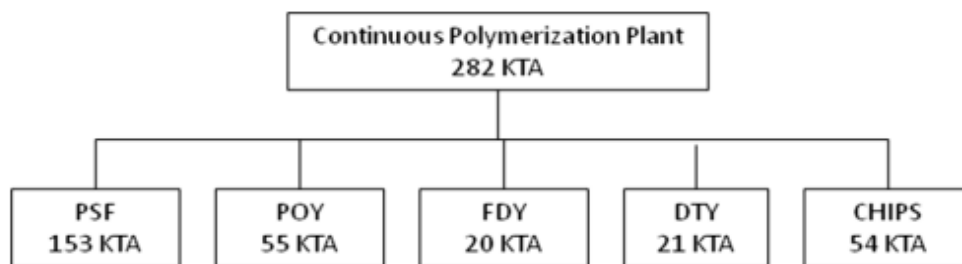
3. Unit-unit Produksi PT. Indorama Polychem Indonesia

Lingkup pabrik *polyester* meliputi teknologi dan peralatan produksi berlisensi serta *open art* unit untuk *utilities* sistem pendukung di luar lokasi, tanki penyimpanan dan pembangunan.

Unit produksi berlisensi yaitu :

- a. Unit polimerisasi
- b. Unit serat *staple*
- c. Unit POY dan FDY

Seluruh unit lainnya akan menggunakan *art technology* dan *equipment* struktur dan kapasitas desain pabrik adalah sebagaimana tercantum dibawah ini:



Gambar 1. 2 Struktur dan Kapasitas Desain Pabrik

4. Indorama Venturer Public Company Limited

Indorama Ventures Public Company Limited (IVL) adalah salah satu produsen rantai *polyester* terbesar dan produsen benang wol terkemuka di dunia. Angka penjualan dan produksi globalnya dapat dilihat pada sektor ekonomi dan industri yang mengalami perkembangan pesat. Aneka produksinya menguasai berbagai pasar kebutuhan konsumsi, meliputi makanan, minuman, perawatan kesehatan, otomotif, *textile*, dan industri.

Indorama Ventures fokus membangun hubungan erat dan berkelanjutan dengan seluruh pemangku, misalnya pelanggan, karyawan, lingkungan hidup, investor, mitra bisnis dan masyarakat, dan mempersembahkan produk serta layanan berkualitas terbaik.

Keberhasilannya dicapai berkat dukungan penuh oleh lebih dari 8.371 karyawannya dan penetapan capaian target oleh manajemen yang memiliki pengalaman luas.

Hubungan khusus perusahaan dengan pelanggan, kehadiran produknya diberbagai industri maju, fokus pada efisiensi dan keterjangkauan biaya, serta kehadiran produknya disebagian besar seluruh sektor kebutuhan pokok semakin memperkuat posisi Indorama dalam menghadapi kondisi perekonomian saat ini.

- a. Indorama Ventures adalah produsen PET terbesar di dunia, Amerika Serikat dan kawasan Eropa.
- b. Indorama Ventures adalah produsen serat *polyester* terbesar di Thailand.
- c. Indorama Ventures merupakan produsen asam *tereftalat* murni atau *Purified Terephthalic Acid* (PTA) berskala Internasional, yang merupakan bahan baku pembuatan *polyester*.
- d. Diakui oleh dunia Internasional sebagai produsen utama benang wol berkualitas nomor satu.

Proses peningkatan reinvestasi dan produktivitas yang terus menerus telah membuat Indorama menjadi produsen terdepan untuk *polyester* dan produk- produk terapannya diseluruh dunia. Kelebihan ini dikombinasikan dengan keunggulan dari sistem berbiaya rendah, yang menghasilkan manfaat yaitu kualitas premium dengan biaya rendah. Indorama selalu berusaha memberikan kualitas terbaik, konsistensi dan kedayatahan dengan pelayanan yang tepat setiap saat.

PT. Indorama terjun kedalam beberapa bisnis yaitu :

- a. *Nitrogen Fertilizers* (Pupuk Nitrogen)

Urea adalah pupuk nitrogen yang paling penting di pasar dengan kandungan nitrogen tertinggi (sekitar 46%). Konsumsi global urea mencapai sekitar 180 juta ton per tahun, sebagian besar digunakan sebagai pupuk dan sekitar 20% untuk aplikasi industri seperti produksi urea *formaldehida* dan *melamin*.

Urea adalah senyawa kristal organik putih yang netral dalam pH dan cocok untuk berbagai jenis tanah. Penggunaannya meliputi sektor pertanian dan peternakan sebagai pupuk dan pakan ternak. Pupuk urea memberikan nitrogen untuk pertumbuhan daun hijau dan fotosintesis tanaman, khususnya untuk pertumbuhan bunga. Keunggulan urea termasuk kandungan nitrogen yang tinggi, biaya produksi rendah, penyimpanan aman, pH netral, dan ramah bagi tanaman dan tanah.

Urea dihasilkan dari amonia, yang berasal dari gas alam. Permintaan global amonia juga sekitar 180 juta ton per tahun, dengan mayoritas untuk pupuk dan sebagian kecil untuk penggunaan non-pupuk. Indorama memproduksi amonia dan urea *granular*, dengan fokus pada produksi urea sebagai pupuk utama.

b. *Phosphate Fertilizers* (Pupuk Fosfat)

Fosfor adalah unsur penting bagi pertumbuhan tanaman. Kekurangan fosfor dalam tanah dapat menghambat produksi pangan, kecuali ditambahkan melalui pupuk. Fungsi fosfor meliputi pertumbuhan akar, pematangan tanaman, dan perkembangan benih bersama dengan nitrogen dan kalium. Sumber utama fosfor adalah pupuk fosfat komersial seperti Diammonium Phosphate (DAP), Monoammonium Phosphate (MAP), NPK, dan Single Super Phosphate (SSP).

DAP adalah pupuk fosfor yang paling umum dan populer karena kandungan nutrisi tinggi serta sifat fisik yang baik. Ini menyediakan proporsi fosfor dan nitrogen yang cocok untuk tanaman biji-bijian. Pupuk majemuk (NPK) mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium dalam proporsi yang berbeda sesuai kebutuhan tanaman atau tanah.

Asam fosfat digunakan untuk membuat pupuk fosfat seperti DAP, dengan permintaan terbesar pada DAP, diikuti oleh MAP, SSP, dan TSP. Sedikit asam fosfat juga digunakan dalam industri makanan. Permintaan global asam fosfat mencapai sekitar 45 juta ton per tahun, dengan mayoritas diperdagangkan internasional, dan India menjadi

salah satu importir terbesar. Indorama memproduksi asam fosfat kelas pupuk dengan kandungan P_2O_5 52%.

c. *Cotton Fiber* (Serat Kapas)

Serat kapas adalah serat alami yang berongga, memiliki sifat lembut, dingin, bernapas, dan penyerap. Kemampuannya menyerap air 24-27 kali beratnya, serta kekuatan, daya serap pewarna, dan ketahanan terhadap abrasi dan suhu tinggi, membuat kapas nyaman. Dikarenakan karakteristik kerutnya, campuran kapas dengan poliester atau pelapis permanen dapat memberikan sifat yang diinginkan pada pakaian dari kapas. Serat kapas sering dicampur dengan serat lain seperti nilon, linen, wol, dan poliester, untuk mendapatkan karakteristik terbaik dari masing-masing serat.

Secara kasar, serat kapas dapat dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan panjang stapel (panjang rata-rata serat dalam bal kapas) dan penampilannya. Kelompok pertama terdiri dari serat halus dan berkilau dengan panjang utama 2,5 hingga 6,5 cm, seperti kapas *Sea Island*, Mesir, dan Pima. Kelompok kedua melibatkan kapas stapel medium standar seperti *American Upland*, dengan panjang stapel 1,3 hingga 3,3 cm. Kelompok ketiga mencakup kapas kasar dengan serat pendek, berkisar antara 1 hingga 2,5 cm, yang digunakan untuk membuat karpet, selimut, kain kasar, dan campuran dengan serat lainnya. Indorama memproduksi dan memproses kapas berukuran sedang di Uzbekistan.

d. *Disposable Gloves* (Sarung Tangan Sekali Pakai)

Sarung tangan sekali pakai adalah sarung tangan medis yang digunakan selama pemeriksaan medis dan prosedur yang membantu mencegah kontaminasi silang antara perawat dan pasien. Sarung tangan sekali pakai terbuat dari berbagai polimer termasuk lateks, karet nitril, polivinil klorida, dan neoprene. Mereka datang tanpa bubuk atau bubuk, membuatnya lebih mudah untuk diletakkan di tangan. Ada dua jenis utama sarung tangan medis: pemeriksaan dan bedah. Sarung tangan bedah memiliki ukuran yang lebih presisi dengan presisi dan sensitivitas yang lebih baik. Sarung tangan pemeriksaan tersedia baik yang steril

maupun yang tidak steril, sedangkan sarung tangan bedah umumnya steril.

e. *Polyolefins* (Poliiolefin)

Polyethylene (PE) dan Polypropylene (PP) adalah jenis termoplastik yang umum digunakan dan berkontribusi lebih dari 50% dari konsumsi plastik global. *Polyethylene* adalah polimer serbaguna dengan biaya rendah yang digunakan dalam berbagai aplikasi seperti wadah rumah tangga, kemasan makanan, film, tas, pipa, dan lain-lain. Ada tiga jenis (PE) Polietilen Kepadatan Tinggi (HDPE), Polietilen Kepadatan Rendah Linear (LLDPE), dan Polietilen Kepadatan Rendah (LDPE).

Polypropylene adalah polimer ringan dan tahan kimia yang digunakan dalam berbagai aplikasi termasuk suku cadang otomotif, serat karpet, wadah rumah tangga, film, dan lain-lain. Ada tiga jenis PP: homopolimer, kopolimer acak, dan kopolimer dampak.

Kedua bahan ini digunakan dalam berbagai proses dan aplikasi seperti injeksi, film, dan lembaran, serta memiliki dampak signifikan dalam berbagai industri seperti otomotif, kemasan, dan konstruksi.

f. *Spun Yarns* (Benang Pintal)

Benang pintal adalah serat panjang yang digabungkan dalam produksi tekstil, menjahit, merajut, menenun, menyulam, dan pembuatan tali. Benang ini cocok untuk digunakan dengan tangan atau mesin. Bisa terbuat dari serat alami atau sintetis seperti kapas, poliester, nilon, akrilik, wol, dan lain-lain. Benang pintal dihasilkan dengan memuntir serat menjadi benang kohesif. Campuran serat alami dan sintetis umum, seperti kapas-poliester dan wol-akrilik. Berbagai jenis benang dipilih berdasarkan karakteristik seratnya, seperti kehangatan (wol), ringan (katun), daya tahan (nilon), atau kelembutan (kasmir).

Indorama memproduksi beragam benang pintal sintetis dan alami, termasuk poliester, katun, rayon, akrilik, dan nilon. Rentang hitungan benang berkisar dari 12 hingga 60. Produk unggulannya adalah benang katun berkualitas tinggi tanpa kontaminasi dengan merek "Veola".

g. PET Resin

PET (*Polyethylene Terephthalate*) adalah pilihan utama dunia dalam kemasan makanan dan minuman karena higienis, kuat, ringan, anti-pecah, dan menjaga kesegaran. Ini sering digunakan untuk minuman berkarbonasi, air, saus salad, minyak goreng, produk perawatan pribadi, dan makanan yang dapat dipanaskan. Permintaan global untuk PET lebih dari 20 juta ton per tahun.

Wadah PET bisa didaur ulang dan sangat berkelanjutan. Ini sering diidentifikasi dengan kode segitiga di bagian bawahnya. PET tahan terhadap serangan mikroorganisme dan cocok untuk mengemas makanan, minuman, dan obat-obatan. Jejak karbon PET lebih rendah dibandingkan dengan bahan kemasan lainnya seperti kaca atau aluminium karena bobot ringan dan kekuatannya, yang memungkinkan pengiriman lebih efisien dengan energi lebih sedikit.

Indorama memproduksi beragam jenis Resin PET untuk botol, film, dan lembaran dengan sifat dan karakteristik yang berbeda, termasuk Resin PET Daur Ulang dan Resin Bebas Logam Berat.

h. *Polyester Fiber*

Serat poliester digunakan dalam berbagai produk seperti pakaian, perabot rumah tangga, kain industri, filter, kain ban, dan kain non-tenunan. Poliester memiliki keunggulan seperti ketahanan terhadap air dan minyak, daya serap rendah yang mencegah noda, dan daya tahan bentuk pakaian. Ini cocok untuk bantal, pakaian luar, dan kantong tidur. Poliester ada dalam bentuk filamen (panjang terus), *staples* (potongan pendek), tow (filamen longgar), dan fiberfill (tebal untuk selimut dan bantal). Permintaan global untuk serat mencapai 100 juta ton, dan poliester menyumbang sekitar 55 juta ton atau hampir 55% dari total permintaan.

Indorama memproduksi berbagai jenis produk poliester, memenuhi permintaan yang terus berkembang dan memanifestasikan keunggulan dan keserbagunaan serat poliester.

i. *Fabrics*

Kain dapat dihasilkan melalui proses menenun, merajut, menyebarkan, merenda, atau mengikat benang atau serat. Penggunaan umumnya adalah dalam pakaian, karpet, perabotan berlapis kain, dan banyak lagi. Di tempat kerja, kain digunakan dalam industri seperti filtrasi, serta dalam aplikasi seperti tenda, jaring, dan tekstil teknis seperti di otomotif dan medis.

Tekstil berasal dari berbagai bahan: hewan (wol, sutra), tumbuhan (katun, rami, goni), mineral (asbes, serat kaca), dan sintetis (nilon, poliester, akrilik). Indorama memproduksi kain tenun dari 100% benang filamen poliester, menggunakan teknik menenun di mesin alat tenun. Kain ini diwarnai atau disiapkan sebelum diwarnai dan memiliki berat berkisar dari 60 hingga 250 gram.

j. *Spandex Yarns*

Spandex atau *elastane* adalah serat sintetis yang dikenal dengan elastisitasnya yang luar biasa. Ini lebih kuat dan lebih tahan lama daripada karet alam. Karena elastisitas dan kekuatannya (melar hingga lima kali panjangnya), *spandex* telah dimasukkan ke dalam berbagai aplikasi. *Spandex* ditemukan dalam pakaian dan barang pakaian di mana peregangan diinginkan, umumnya untuk kenyamanan dan kesesuaian, seperti pakaian aktif, pakaian renang, pakaian fashion, kaus kaki, denim, kaus kaki, dan pakaian berbentuk. Manfaat *spandex* adalah kekuatan dan elastisitasnya yang signifikan serta kemampuannya untuk kembali ke bentuk aslinya setelah diregangkan dan lebih cepat kering daripada kain biasa. Untuk pakaian, *spandex* biasanya dicampur dengan katun atau poliester dan menyumbang sebagian kecil dari kain akhir, yang karenanya mempertahankan sebagian besar tampilan dan nuansa serat lainnya. Permintaan global untuk benang *spandex* lebih dari 650.000 ton per tahun.

5. Tonggak Sejarah

- 1976 : Indorama berdiri pertama kali dengan sebuah pabrik permintalan benang.
- 1991 : Membangun pabrik *polyester*.
- 1994 : Ekspansi pabrik benang filament Pendirian pabrik kain mentah.
- 1995 : Mendirikan pabrik kain PET (resin).
- 1996 : Pendirian pabrik *Polyester* II dengan mesin-mesin canggih.
- 1997 : Mendirikan pabrik pengolahan kain jadi.
- 1999 : Mendirikan pabrik pemintalan benang jahit untuk Coats.
- 2001 : Pabrik pemintalan katun 100% mulai beroperasi.
- 2006 : Pendirian pembangkit listrik tenaga batubara 60MW.
- 2007 : Ekspansi pabrik pemintalan benang dengan mesin-mesin modern.
- 2008 : Perusahaan terjun ke bisnis PTA dengan mendirikan IRH modern.
- 2009 : IVL merampungkan pembangunan AlphaPet di Alabama, USA.
- 2010 : Tahun 2010, Indorama Ventures merencanakan program bisnis baru untuk empat tahun berikutnya, yang disebut Aspiration.
- 2014 : Program bisnis ini mengharuskan tersedianya total kapasitas produksi sebanyak tiga kali lipat dari kapasitas produksi 2014, yaitu sebesar 10 juta ton. Perusahaan utilitas dalam rangka memperkuat pabrik di Rotterdam.
- 2016 : Anak perusahaan IVL, yaitu PT Indorama Venture Indonesia (dulunya bernama PT SK Keris) sepakat mendirikan pabrik resin polimerisasi kontinyu baru atau *Continuous Polymerization Resin Plant* dengan kapasitas produksi 300.000 Ton/Tahun di Purwakarta, Indonesia.

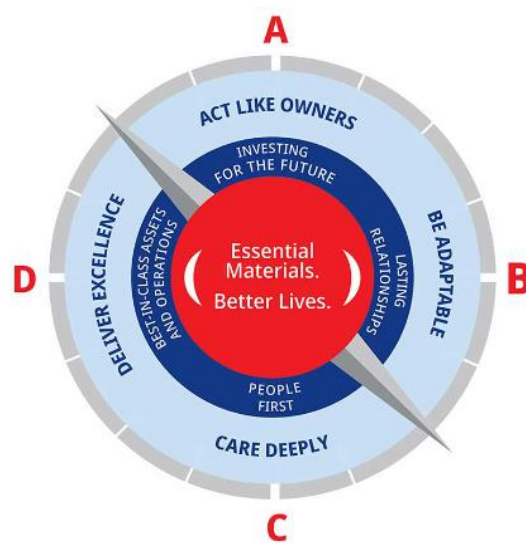
6. Penghargaan

Indorama telah dianugerahi penghargaan bergengsi Primani Yarta (nominasi eksportir terbaik) dari Pemerintah Indonesia untuk kategori perusahaan PMA pada tahun 2009. Ini adalah kali kelima Indorama diakui

oleh pemerintah Indonesia untuk kontribusinya kepada ekspor negara. Indorama telah diranking diantara 1000 perusahaan terbesar di Asia pada tahun 2001 dan diantara 20 perusahaan terbesar di Indonesia oleh majalah Asiaweek dan sekarang merupakan Perusahaan Textile Terbesar di dunia(2015).

Selama krisis ekonomi di Asia, Indorama telah terpilih sebagai salah satu perusahaan Asia yang bisa bertahan dalam badai krisis pada jajak pendapat yang dilakukan oleh majalah Asiamoney. Majalah Forbes memasukan Indorama ke dalam 100 perusahaan kecil terbaik di pasar berkembang (1994). Institut Manajemen Asia menganugerahkan penghargaan manajemen operasi pada tahun 1996, tidak jauh berselang dari penghargaan untuk manajemen keuangan pada tahun 1993.

7. Visi dan Misi Perusahaan



Gambar 1. 3 Kompas Visi Misi Indorama

(Sumber: <https://www.indorama.com/the-indorama-compass>)

a. *Our Purpose*

1) Penting Bahan

Kami memproduksi bahan yang penting bagi dunia kita: pupuk, sarung tangan medis, tekstil, dan bahan pengemasan.

2) Hidup lebih baik

Kami berusaha keras untuk meningkatkan kehidupan dan mengembangkan dunia yang lebih baik: untuk pelanggan, karyawan, dan pemangku kepentingan lainnya.

b. *Our Vision*

1) Perusahaan bahan pilihan

Kami bertujuan untuk menjadi salah satu perusahaan material yang paling khas dan kompetitif di dunia.

2) Pelanggan dan karyawan

Untuk pemangku kepentingan utama kami, pelanggan dan karyawan kami tanpa mereka kami tidak akan ada.

3) Mendorong skala dan pertumbuhan

Kami berinvestasi dalam menciptakan skala dalam bisnis yang ada dan platform pertumbuhan baru untuk kemakmuran masa depan.

4) Mendorong Keberlanjutan

Kami bertujuan untuk mengoperasikan bisnis kami di seluruh pasar dan geografi dengan cara yang bertanggung jawab dan berkelanjutan.

c. *Our Capabilities*

1) Berinvestasi untuk masa depan

Kami menciptakan nilai dengan kehati-hatian, kesabaran, dan pandangan jangka panjang.

2) Mitra yang berkomitmen

Kami bekerja secara kolaboratif dan membina hubungan jangka panjang.

3) Mitra yang berinspirasi

Kami memiliki budaya kinerja tinggi dan memperlakukan karyawan kami seperti keluarga.

4) Teknologi dan biaya

Kami menggunakan teknologi canggih untuk mencapai daya saing biaya.

5) Platform pertumbuhan

Kami menciptakan nilai dengan kehati-hatian, kesabaran, dan pandangan jangka panjang.

6) Lintas pemangku kepentingan

Kami melayani pelanggan dan mitra strategis kami dengan rasa hormat dan keunggulan.

7) Bakat yang diberdayakan

Kami percaya dan memberdayakan individu sehingga mereka memberikan kontribusi terbaik mereka.

8) Kualitas dan keselamatan

Kami mempertahankan standar tertinggi untuk kualitas & keselamatan.

d. *Our Values*

1) Bertindak seperti pemilik

Bersemangat, berani, bertanggung jawab, dan strategis.

2) Beradaptasi

Terhadap peluang, tantangan, dan gagasan.

3) Sangat peduli

Untuk orang-orang dan planet kita dengan kepercayaan, rasa hormat, dan kerendahan hati.

4) Memberikan keunggulan

Melalui pengetahuan, ketangkasan, inovasi, dan eksekusi.

8. Jam Kerja Perusahaana. Jam Kerja *General Shift* (GS)Tabel 1. 1 Jam Kerja *General Shift* (GS)

Hari	Masuk	Keluar	Istirahat
Senin-Kamis	08.00	17.00	12.00-13.00
Jumat	08.00	17.00	11.30-12.30

b. Jam Kerja Shift

Tabel 1. 2 Jam Kerja *Shift*

Shift	Masuk	Keluar	Istirahat
1	06.00	14.00	1 jam
2	14.00	22.00	1 jam
3	22.00	06.00	1 jam

c. Jam Kerja *Shift Security*Tabel 1. 3 Jam Kerja *Shift Security*

Shift	Masuk	Keluar	Istirahat
1	07.00	15.00	1 jam
2	15.00	23.00	1 jam
3	23.00	07.00	1 jam

Jam istirahat ditentukan oleh pimpinan *shift* masing-masing dengan memperhatikan kelancaran produksi. Pekerja wanita yang anaknya masih menyusui harus diberi kesempatan sepatutnya untuk menyusui anaknya jika hal ini harus dilakukan selama waktu kerja, yang ditentukan oleh pimpinan shift masing-masing dengan memperhatikan kelancaran produksi. Bagi pekerja yang situasi dan kondisi pekerjaannya tidak dapat melaksanakan istirahat sehingga tetap melaksanakan pekerjaannya atas perintah atasan maka istirahatnya diperhitungkan kerja lembur, kecuali untuk jabatan *Officer/Engineer* keatas atau ada pengaturan lain mengenai pengalihan waktu istirahat.

d. Jam Kerja Lembur

Kerja lembur adalah jika pekerjaan dilakukan lebih dari jam kerja wajib

- 1) Bekerja pada hari libur mingguan perkerja atau libur hari raya yang ditetapkan pemerintah.

- 2) Untuk perkerja *shift* apabila terjadi pergeseran hari libur yang ditetapkan pemerintah maka perhitungan kerja lembur disesuaikan dengan hari libur semula.
 - 3) Untuk perkerja GS (*General Shift*) perhitungan lemburnya disesuaikan dengan pergeseran hari libur yang ditetapkan oleh pemerintah.
- e. Komponen Upah Lembur
- 1) Jumlah Nilai Komponen yang dipergunakan sebagai dasar perhitungan upah lembur adalah gaji pokok ditambah tunjangan tetap sesuai dengan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan yang berlaku.
 - 2) Untuk menjaga kesehatan dan efektifitas berkerja, kerja lembur tidak diperbolehkan melebihi 14 jam perminggu.
 - 3) Waktu yang diperhitungkan sebagai kerja lembur adalah semua waktu dimana perkerja melakukan kerja lembur dikurangi waktu istirahat, kecuali untuk jabatan *Officer/Engineer* keatas.

9. Disiplin dan Tata Tertib Kerja

a. Disiplin Kerja

Disiplin kerja adalah ketaatan dan kepatuhan melaksanakan kewajiban-kewajiban baik dengan ketentuan norma hukum yang berlaku serta taat melaksanakan agama masing-masing juga peraturan perundang- undangan yang berlaku.

Disiplin kerja merupakan salah satu faktor penunjang dalam menentukan perkembangan perusahaan serta peningkatan kesejahteraan perkerja dalam hal :

- 1) Kenaikan upah berkala.
- 2) Prestasi pekerja dan perusahaan.
- 3) Hubungan kerja pekerja dengan perusahaan

b. Tata Tertib Kerja

- 1) Pekerja harus memakai seragam serta kartu pengenalan (*cardnetic*) sesuai dengan yang telah diberikan oleh Perusahaan setiap hari dalam waktu kerja dengan rapih dan bersih.

- 2) Pekerja pada waktu masuk dan keluar harus melalui pintu yang telah ditentukan Perusahaan.
- 3) Pekerja dianjurkan untuk menggunakan sarana transportasi yang telah disediakan waktu berangkat dan pulang kerja dan harus mempergunakan sebaik-baiknya untuk kelancaran kerja.
- 4) Pekerja wajib malukan setting *cardnetic* dan *finger scan* pada saat masuk dan pulang kerja sebagai data.
- 5) Pekerja harus berusaha ada ditempat kerja 10 menit sebelum kerja dimulai dan meninggalkan tempat kerja 10menit setelah jam kerja berakhir.
- 6) Setiap keterlambatan masuk kerja dan pulang kerja terlalu cepat dari waktu kerja yang ditentukan akan dipotong gaji secara proporsional.
- 7) Apabila terlambat lebih dari 10 menit dari waktu jam kerja yang telah ditetapkan sekali dalam 1 bulan, masih diizinkan masuk kerja. Sedangkan untuk keterlambatan kedua kalinya akan dipotong setengah hari gaji.
- 8) Apabila terlambat 30 menit ke atas tidak diperkenankan masuk kerja dan dianggap mangkir, kecuali jika ada izin dari pimpinan untuk masuk kerja tetapi dipotong setengah hari gaji.
- 9) Pulang kerja lebih awal dari waktu yang ditentukan, maka akan dipotong setengah hari gaji,
- 10) Pekerja harus memakai peralatan kerja dan alat keselamatan kerja yang telah disediakan perusahaan pada waktu kerja.
- 11) Pekerja harus melaksanakan perintah yang layak dari atasan, serta aturan-aturan kerja pada waktu kerja.
- 12) Pekerja dilarang merokok didalam lingkungan perusahaan.
- 13) Pekerja dilarang melakukan pekerjaan lain yang tidak berhubungan dengan pekerjaannya pada watu jam kerja.
- 14) Pekerja dilarang bersenda gurau serta melakukan hal-hal lain yang dapat mengganggu teman kerja di lingkungan perusahaan.

- 15) Pekerja dilarang meninggalkan tempat kerja sebelum teman penggantinya hadir atau sebelum waktunya istirahat atau pulang tanpa izin atasan.
- 16) Selama bekerja dilarang mengganggu teman kerjanya.
- 17) Sebelum meninggalkan pekerjaan, memeriksa terlebih dahulu alat kerja, mesin dan lingkungan kerja agar tercegah dari bahaya-bahaya yang dapat merugikan perusahaan dan teman kerja.
- 18) Pekerja dilarang makan di luar tempat yang telah ditentukan.
- 19) Pekerja dilarang tidur di area pabrik.
- 20) Pekerja harus menyisir rambutnya dengan rapih dan bagi pekerja laki- laki tidak diperbolehkan berambut gondrong.

10. Denah Lokasi PT. Indorama Polychem Indonesia



Gambar 1. 4 Denah Lokasi PT. Indorama Polychem Indonesia

(Sumber: [https://www.google.com/maps/place/PT.Indorama Polychem Indonesia](https://www.google.com/maps/place/PT.Indorama+Polychem+Indonesia))



Gambar 1. 5 Site Plan PT. Indorama Polychem Indonesia

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

11. Unit Kerja Praktek

Pelaksanaan praktek kerja lapangan di PT. Indorama Polychem Indonesia ditempatkan di departemen *electric*. Pada departemen *electric* sendiri ditempatkan di beberapa area, diantaranya Utility, POY, DTY, PSF, dan POLY.

12. Departemen Area

a. Production

Pada production terdapat beberapa bagian area produksi diantaranya adalah sebagai berikut :

1) Polymer

Polymer adalah area yang memproduksi *chip* atau biji plastik yang biasanya digunakan sebagai bahan utama pembuatan botol minuman seperti botol Aqua, Coca-cola dan sebagainya.

2) PSF (*Polyester Staple Fibre*)

PSF atau *Polyester Staple Fibre* adalah area yang memproduksi kapas.

3) POY (*Partially Oriented Yarn*)

POY atau *Partially Oriented Yarn* adalah area yang memproduksi benang setengah jadi.

4) DTY (*Drawn Textured Yarn*)

DTY dan POY merupakan satu bagian area yang berkelanjutan yang mana pada area DTY (*Drawn Textured Yarn*) akan melanjutkan produksi benang setengah jadi yang diproduksi di POY (*Partially Oriented Yarn*) sehingga menjadi benang jadi dan siap digunakan.

5) UTL (*Utilities*)

UTL atau (*utilities*) adalah area yang memproduksi air, udara, panas dan angin yang mana air, udara, panas dan angin ini akan dikirim dan disebarkan ke area-area seperti Polymer, PSF (*Polyester Staple Fibre*), POY (*Partially Oriented Yarn*), dan DTY (*Drawn Textured Yarn*) yang berfungsi untuk kelancaran produksi di area-area tersebut.

b. *Commercial*

Pada *commercial* terdapat beberapa bagian yaitu sebagai berikut :

- 1) *Marketing* (pemasaran)
- 2) *Accounting* (akuntansi)
- 3) MIS
- 4) PDG
- 5) *Purchase* (pembelian)
- 6) *Store* (toko)
- 7) *Logistic* (logistik)
- 8) *Personalia* (registrasi)

c. *Engineering*

Pada *engineering* terdapat 3 departemen yaitu :

- 1) ELE (*Electric*)

Electric adalah departemen yang mengatur dan mengurus bagian kelistrikan di PT. Indorama *Polychem* Indonesia.

- 2) *Instrument* (Instrumen)

Instrument adalah departemen yang mengatur dan mengurus bagian sistem kontrol di PT. Indorama *Polychem* Indonesia.

3) *Mechanic* (Mekanik)

Mechanic (mekanik) adalah departemen yang mengatur dan mengurus sistem mekanik di PT. Indorama *Polychem* Indonesia.

C. Perencanaan Kegiatan PLI di Perusahaan/Industri

1. Waktu Pelaksanaan PLI

Kegiatan PLI ini direncanakan berlangsung kurang lebih selama dua bulan atau 40 hari kerja yang dimulai tanggal 03 Juli 2023 s/d 30 Agustus 2023, dengan ketentuan jam kerja untuk hari senin sampai jumat dimulai pukul 08.00 WIB s/d 17.00 WIB dengan jam istirahat 12.00 WIB sampai 13.00 WIB dan pada hari jumat jam istirahat 11.30 WIB sampai 12.30 WIB, dan untuk hari sabtu dan minggu adalah hari libur, pelaksanaan disesuaikan dengan jadwal kegiatan.

2. Tempat Pelaksanaan PLI

Tempat pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) adalah di PT. Indorama *Polychem* Indonesia.

3. Rencana Kegiatan PLI

Adapun rencana kegiatan selama pelaksanaan PLI sebagai berikut :

Tabel 1. 4 Rencana Kegiatan Selama Pelaksanaan PLI

No	Tanggal	Kegiatan	Keterangan
1	03 Juli 2023 s/d 05 Juli 2023	Pengenalan PT. Indorama <i>Polychem</i> Indonesia oleh HR Departement dan Engineer.	3 hari
2	06 Juli 2023 s/d 21 Agustus 2023	Kegiatan pengalaman lapangan industri di departement utility.	30 hari
3	22 Agustus s/d 30 Agustus 2023	Penyusunan laporan pengalaman lapangan industri.	7 hari
Total			40 hari

D. Hambatan yang Ditemui pada Pelaksanaan PLI

Dalam pelaksanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini banyak manfaat yang diperoleh, diantaranya adalah diajarkan untuk disiplin waktu, mengutamakan keamanan dalam bekerja dan lain sebagainya. Dalam pelaksanaan pengalaman lapangan industri (PLI) ini, ada beberapa hambatan yang ditemui, diantaranya adalah minimnya data-data tertulis sebagai pedoman pembuatan laporan dan area kerja PT. Indorama Polychem Indonesia yang sangat luas membuat penulis sulit mempelajari secara detail mengenai isi pabrik. Sebagai solusi dari permasalahan yang dihadapi yaitu dengan berkonsultasi dan berdiskusi dengan ahli yang kompeten di bidangnya pada waktu luang.

BAB II

PEMBAHASAN

A. Aspek-Aspek Teoritis

1. Definisi Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (*alternating current*, AC) yang paling banyak dan luas penggunaannya. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke rotornya sehingga motor ini disebut motor induksi. Arus yang dihasilkan rotor (bagian yang bergerak) motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator (Anthony, 2018).

Motor induksi sangat banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari baik di industri maupun di rumah tangga. Motor induksi yang umum dipakai adalah motor induksi 3-fase dan motor induksi 1-fase. Motor induksi 3-fase dioperasikan pada sistem tenaga 3-fase dan banyak digunakan di dalam berbagai bidang industri dengan kapasitas yang besar. Motor induksi 1-fase dioperasikan pada sistem tenaga 1-fase dan banyak digunakan terutama untuk peralatan rumah tangga seperti kipas angin, lemari es, pompa air, mesin cuci dan sebagainya karena motor induksi 1-fase mempunyai daya keluaran yang rendah (Anthony, 2018).

2. Klarifikasi Motor Induksi

Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa.

a. Motor Induksi Satu Fasa

Pada dasarnya, prinsip kerja motor induksi 1-fasa sama dengan motor induksi 2-fasa yang tidak simetris karena pada kumparan statornya dibuat dua kumparan (yaitu kumparan bantu dan kumparan utama) yang mempunyai perbedaan secara listrik dimana antara masing-

masing kumparannya tidak mempunyai nilai impedansi yang sama dan umumnya motor bekerja dengan satu kumparan stator (kumparan utama). Khusus untuk motor 2 kapasitor (kapasitor *start* dan kapasitor jalan), maka motor ini dapat dikatakan bekerja seperti halnya motor induksi 2-fasa yang simetris karena motor ini bekerja dengan kedua kumparannya (kumparan bantu dan kumparan utama) mulai dari *start* sampai saat *running* (Anthony, 2018).



Gambar 2. 1 Motor Induksi 1 Fasa

(Sumber: <https://lieneticjaya.com/motor-induksi-1-fasa-single-phase>)

b. Motor Induksi Tiga Fasa

Sumber 3-fase ini biasanya digunakan oleh motor induksi 3-fase. Motor induksi 3-fase ini mempunyai kumparan 3-fase yang terpisah antar satu sama lainnya sejarak 120° listrik yang dialiri oleh arus listrik 3-fase yang berbeda fase 120° listrik antar fasenya, sehingga keadaan ini akan menghasilkan resultan *fluks* magnet yang berputar seperti halnya kutub magnet aktual yang berputar secara mekanik (Anthony, 2018).

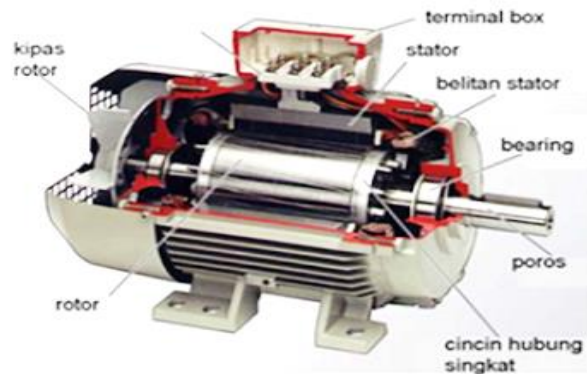


Gambar 2. 2 Motor Induksi 3 Fasa

(Sumber: *Journal of Electrical Technology* 3(2), 2018)

3. Konstruksi Motor Induksi

Sebuah motor induksi tiga fasa memiliki konstruksi yang hampir sama dengan motor listrik jenis lainnya. Motor ini memiliki dua bagian utama, yaitu stator yang merupakan bagian yang diam, dan rotor sebagai bagian yang berputar (Evalina, et al., 2018)



Gambar 2. 3 Konstruksi Motor Induksi

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/view/3716/3404>)

a. Rotor

Merupakan bagian yang bergerak akibat adanya induksi magnet dari kumparan stator yang diinduksikan kepada kumparan rotor.

b. Stator

Merupakan bagian yang diam dan mempunyai kumparan yang dapat menginduksikan medan elektromagnetik kepada kumparan rotornya.

c. *Bearing*

Bearing berfungsi sebagai bantalan antara permukaan poros dengan motor housing. *Bearing* umumnya berbahan aluminium yang memiliki gaya gesek ringan. Sehingga tidak menghambat putaran motor.

d. Poros / *shaft*

Poros utama adalah komponen logam yang memanjang sebagai tempat menempelnya beberapa komponen. Selain rotor coil, komponen yang menempel pada poros ini adalah drive pulley. Umumnya poros

utama terbuat dari bahan aluminium yang anti karat. Selain itu komponen ini juga harus stabil pada putaran dan suhu tinggi.

e. Belitan/coil stator

Komponen ini terdiri dari lempengan besi yang dililit oleh tembaga. Tembaga ini dihubungkan dengan sumber arus. Sehingga ketika lilitan tersebut dialiri arus listrik, akan menyebabkan kemagnetan pada stator. Pada sebuah motor umumnya memiliki tiga buah stator coil. Hal ini tergantung kapasitas motor itu sendiri tentunya. Semakin banyak jumlah kumparan, maka semakin besar kemagnetan yang dihasilkan. Hal ini tentunya akan mempengaruhi kecepatan motor.

f. Cincin hubung singkat

Cincin hubung singkat berfungsi untuk menjaga arus kemagnetan agar kontinu sehingga rotor dapat bekerja normal.

g. Terminal *box*

Terminal *box* adalah “*stop kontak*” yang bertugas menyambung aliran listrik dari sumber ke motor. Dari terminal *box*, pengaturan *starter star* atau *delta* dapat dilakukan. Pengaturan *star* atau *delta* mengacu pada informasi yang tertera pada *nameplate* motor.

h. Kipas/*fan*

Kipas atau fan berfungsi sebagai pendingin supaya motor tidak panas dan dapat berfungsi atau beroperasi dalam waktu yang lama.

i. *Drive Pulley*

Komponen ini terletak diujung bagian luar poros utama. Fungsinya untuk mentransfer putaran motor menuju komponen lain. Komponen ini umumnya berbentuk gear atau pulley, yang siap dihubungkan dengan komponen yang perlu digerakan dengan motor ini.

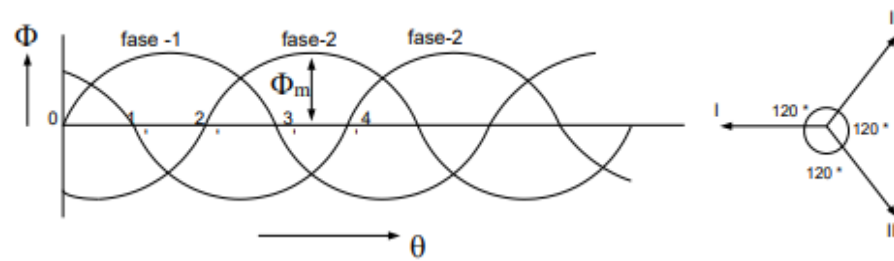
4. Dasar-dasar Motor Induksi

a. Cara Kerja Motor Induksi

Motor induksi bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik dari kumparan stator kepada kumparan rotornya. Bila kumparan stator motor induksi 3-fasa yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 3-fasa, maka kumparan stator akan menghasilkan medan magnet yang berputar.

Garis-garis gaya *fluks* yang diinduksikan dari kumparan stator akan memotong kumparan rotornya sehingga timbul emf (ggl) atau tegangan induksi. Karena penghantar (kumparan) rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka akan mengalir arus pada kumparan rotor. Penghantar (kumparan) rotor yang dialiri arus ini berada dalam garis gaya *fluks* yang berasal dari kumparan stator sehingga kumparan rotor akan mengalami gaya Lorentz yang menimbulkan torsi yang cenderung menggerakkan rotor sesuai dengan arah pergerakan medan induksi stator (Anthony, 2018).

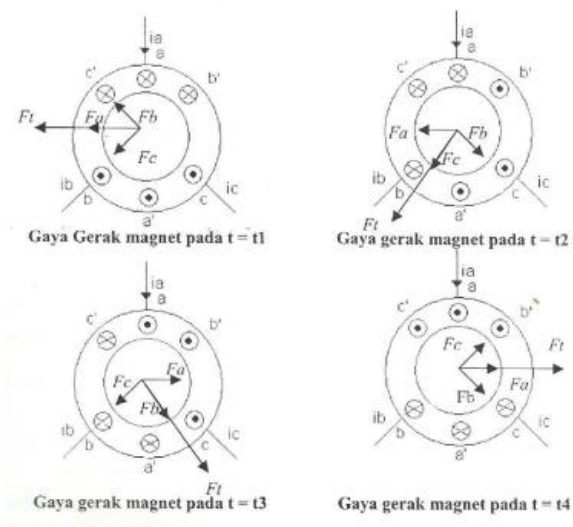
Pada mulanya tegangan 3 fasa diberikan pada stator dengan bentuk gelombang seperti terlihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2. 4 Gelombang Sinusoidal Tegangan Arus Bolak-balik

(Sumber: Buku Mesin Listrik Dasar Anthony Zuriman 2018)

Saat tegangan dan arus diberikan di stator, medan magnet akan dihasilkan di dalam kumparan stator.



Gambar 2. 5 Nilai Sesaat Gaya Gerak Magnet Stator

(Sumber: Buku Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika daya, Zuhal 1988)

b. Kecepatan Motor Induksi

Pada rangka stator terdapat kumparan stator yang ditempatkan pada slot-slotnya yang dililitkan pada sejumlah kutub tertentu. Jumlah kutub ini menentukan kecepatan berputarnya medan stator yang terjadi yang diinduksikan ke rotornya. Makin besar jumlah kutub akan mengakibatkan makin kecilnya kecepatan putar medan stator dan sebaliknya. Kecepatan berputarnya medan putar ini disebut kecepatan sinkron (Anthony, 2018).

Kecepatan putaran motor induksi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ini :

$$n_s = \frac{120f}{P} \quad (2.1)$$

Dimana :

n_s = kecepatan sinkron (rpm)

f = frekuensi (Hz)

P = jumlah kutub

c. Slip Motor Induksi

Apabila rotor dari motor induksi berputar dengan kecepatan N_r , dan medan magnet stator berputar dengan kecepatan N_s , maka perbedaan kecepatan relatif antara kecepatan medan magnet putar stator terhadap kecepatan rotor ini disebut dengan kecepatan slip yang besarnya sebagai berikut (Anthony, 2018).

$$slip = \frac{ns - nr}{ns} \times 100\% \quad (2.2)$$

Dimana :

Slip = selisih kecepatan medan stator dengan rotor (%)

ns = kecepatan sinkron medan stator (rpm)

nr = kecepatan putar rotor (rpm)

5. Efisiensi Motor Induksi

Efisiensi motor induksi adalah ukuran keefektifan motor induksi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis yang dinyatakan sebagai perbandingan antara masukan dan keluaran atau dalam bentuk energi listrik berupa perbandingan watt keluaran dan watt masukan. Definisi NEMA terhadap efisiensi energi adalah bahwa efisiensi merupakan perbandingan atau rasio dari daya keluaran yang berguna terhadap daya input total dan biasanya dinyatakan dalam persen, juga sering dinyatakan dengan perbandingan antara keluaran dengan keluaran ditambah rugi-rugi (Novianto, Zondra & Yuvendius, 2022).

Nilai efisiensi dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{out} + P_{losses}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Dimana :

η = efisiensi (%)

P_{out} = Daya keluaran (Watt)

$$P_{losses} = \text{Rugi-rugi daya (Watt)}$$

6. Rugi-rugi Motor Induksi

Motor induksi dirancang untuk beroperasi pada nilai torsi dan kecepatan kerja nominal tertentu yang telah ditetapkan oleh pabrik. Pada nilai torsi dan kecepatan kerja tersebut diperoleh tingkat efisiensi yang tinggi dengan rugi-rugi yang *minimum*, terutama jika motor induksi dioperasikan pada kecepatan atau torsi yang konstan. Namun untuk memenuhi dinamika kebutuhan yang tinggi sebagai penggerak dalam sektor industri maupun transportasi, motor-motor induksi harus dapat dioperasikan pada berbagai kondisi dengan kecepatan yang bervariasi (*adjustable speed drive*) yang menyebabkan turunnya tingkat efisiensi sebagai akibat dari meningkatnya rugi-rugi (Shandi, et al., 2020).

Faktor-faktor penyebab rugi-rugi pada motor induksi terdiri dari stator *copper losses*, rotor *copper losses*, *iron losses*, *stray losses*, dan *mechanical losses* (akibat gesekan dan lilitan kumparan). Dari keseluruhan faktor rugi-rugi tersebut, *copper losses* (baik pada stator maupun rotor) dan *iron losses*, keduanya disebut sebagai *electromagnetic losses*, menyumbang porsi terbesar hingga mencapai 80%. *Copper losses* (rugi Cu) diakibatkan oleh aliran arus yang mengalir pada lilitan stator dan batang rotor serta bergantung pada nilai resistansi bahan. *Iron losses* (rugi Fe) disebabkan oleh *hysteresis* dan arus *eddy* yang bergantung langsung pada besarnya *fluks* magnetik. Dengan melakukan penyesuaian yang tepat terhadap harga *fluks*, maka akan diperoleh keseimbangan yang pas antara rugi Fe dengan rugi Cu (Shandi, et al., 2020).

7. Jenis-jenis Pengasutan Motor

Adapun jenis-jenis pengasutan yang umum digunakan adalah sebagai berikut :

a. DOL Starter (*Direct On-Line*)

Rangkaian DOL atau rangkaian Direct On Line adalah sebuah rangkaian motor listrik yang terdiri dari satu buah kontaktor, motor

listrik dan satu buah Thermal Overload Relay (TOR). Rangkaian jenis ini dinilai paling dasar pada rangkaian motor listrik dan biasanya diajarkan pertama kali pada mata kuliah instalasi tenaga (Hernawati, et al., 2022).

Prinsip kerja DOL *starter*.

- 1) Kontaktor Utama (Main Contactor): DOL *Starter* memiliki kontaktor utama yang bertugas untuk menghubungkan dan memutuskan pasokan listrik utama ke motor. Kontaktor ini dikendalikan oleh sakelar atau tombol *start/stop*.
- 2) Tombol *Start* dan *Stop* Operator menggunakan tombol *start* untuk mengaktifkan motor dan tombol *stop* untuk mematikan motor.
- 3) Relay Termal (Thermal Overload Relay): Relay termal melindungi motor dari beban berlebih atau *overheating*. Relay ini memantau arus listrik yang mengalir melalui motor. Jika arus melebihi batas yang ditentukan, relay termal akan memutuskan sirkuit kontrol, memutuskan pasokan listrik ke motor, dan mencegah kerusakan akibat panas berlebih.
- 4) Kumparan Kontaktor (Contactor Coil): Kumparan ini mendapatkan daya dari sirkuit kontrol yang terhubung dengan tombol *start*. Ketika tombol *start* ditekan, kumparan akan aktif, dan kontaktor utama akan menutup, memungkinkan arus listrik mengalir ke motor.
- 5) Sirkuit Bantu (Auxiliary Circuit): Sirkuit ini berfungsi untuk membantu dalam mengendalikan kontaktor utama. Ini juga dapat mencakup perangkat seperti lampu indikator untuk menunjukkan apakah motor berjalan atau tidak.

Berikut ini adalah gambar panel pengasutan DOL *starter* pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.



Gambar 2. 6 Panel DOL Starter MCC 446 Utility

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dari gambar di atas dapat dilihat panel DOL (*Direct On Line*) starter pada area Utility PT. Indorama Polyhem Indonesia. Panel di atas merupakan panel *starter* untuk beberapa motor yaitu sebagai berikut :

- 1) MOTOR ASH EXTRACTOR BELT 11 kW
- 2) MOTOR COAL CONVEYOR 11 kW
- 3) MOTOR COAL HORIZONTAL BELT 7,5 kW
- 4) MOTOR SPARE 7,5 kW
- 5) MOTOR COAL HORIZONTAL BELT 5,5 kW
- 6) MOTOR REPLICATING BELT 4 kW

b. *Star Delta Starter*

Star delta adalah metode pengasutan yang mengurangi arus pengasutan dan torsi awal. Komponen biasanya terdiri dari tiga kontaktor, *Thermal Overload Relay*, dan *timer* untuk mengatur waktu posisi bintang (posisi awal). Motornya harus terhubung *delta* selama pengoperasian normal, agar dapat menggunakan ini metode awal. Arus awal yang diterima adalah sekitar 30 % dari arus *start* selama *start on line* langsung dan *start* torsi dikurangi menjadi sekitar 25 % dari torsi yang tersedia pada *starter DOL(Direct On Line)* dimulai. Metode awal ini hanya berfungsi ketika aplikasi dimuat dengan ringan saat

permulaan. Kalau motornya juga beban berat, torsi tidak akan cukup untuk berakselerasi sehingga kecepatan motor sebelum beralih ke posisi delta. Saat memulai, torsi beban rendah pada awal permulaan dan meningkat seiring dengan kuadrat kecepatannya. Ketika mencapai sekitar 80-85% dari nilai motor, kecepatan torsi beban sama dengan torsi motor dan akselerasi berhenti. Untuk mencapai kecepatan terukur, alihkan ke posisi delta diperlukan, dan ini sering kali mengakibatkan transmisi tinggi dan puncak arus. Dalam beberapa kasus, arus puncaknya dapat mencapai nilai yang bahkan lebih besar daripada saat permulaan DOL. Aplikasi dengan torsi beban lebih tinggi dari 50% motor torsi terukur tidak akan dapat memulai menggunakan *starter star-delta* (Goh, H.H. et al., 2009).

Berikut ini adalah gambar panel *starter* star delta pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.



Gambar 2. 7 Panel *Star Delta Starter* 185 kW

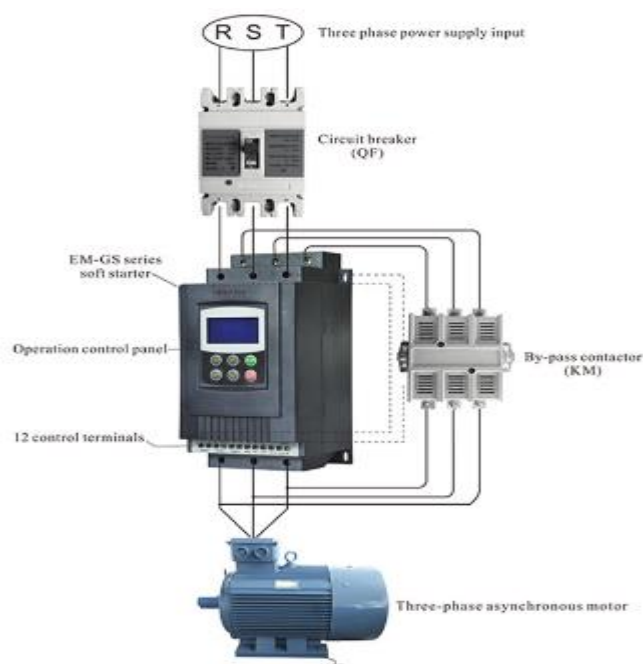
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar di atas merupakan panel *starter* star delta pada area DCB Utility PT. Indorama Polychem Indonesia. Panel di atas berfungsi untuk

starter motor HTF CIRCULATION PUMP DCB 185 kW yang mana power berasal dari trafo ATS 448.

c. *Soft Starter*

Soft starting adalah suatu cara penurunan tegangan *starting* dari motor induksi AC. Dengan demikian metode yang bekerja dengan cara mengurangi tegangan motor induksi dan kemudian menaikkan tegangan secara bertahap sampai tegangan penuh. Metode *softstarting* ini menjadi solusi atas tingginya nilai arus saat motor induksi dan merupakan metode yang nilai arusnya rendah. *Soft Starter* bertujuan untuk mendapatkan *start* dan stop yang terkendali dan terproteksi secara sehalus mungkin dan mencapai kecepatan nominal yang konstan pada aplikasi dengan torsi awal atau *start* rendah (Nugraha, et al., 2022).



Gambar 2. 8 Rangkaian *Soft Starter*

(Sumber: <https://www.etechnog.com/soft-starter-wiring-diagram>)

Prinsip dasar *start soft starting* adalah merubah bentuk gelombang input dan kemudian merubah ukuran rms untuk motor. Hal ini dilakukan dengan cara merubah suplai arus bolak balik menjadi arus searah. Arus searah tersebut selanjutnya dirubah kembali menjadi arus bolak balik

dengan *inverter* (alat pembalik arah) pada kecepatan yang tinggi. *Soft Starter* mengatur tegangan yang masuk ke motor. Cara kerja dari *Soft Starter* yaitu pertama-tama motor hanya diberikan tegangan yang rendah sehingga arus dan torsi pun juga rendah. Pada level ini motor hanya sekedar bergerak perlahan dan tidak menimbulkan kejutan. Selanjutnya tegangan akan dinaikan secara bertahap sampai ke nominal tegangannya dan motor akan berputar dengan kondisi RPM yang nominal (Nugraha, et al., 2022).

d. *Auto Transformator*

Auto transformer starter adalah metode awal lain yang mengurangi permulaan arus dan torsi awal tetapi berlawanan dengan *start Star-Delta* dimana cara awal ini membutuhkan tiga kabel dan tiga terminal pada motor. *Auto transformer* pada umumnya dilengkapi dengan keran pada setiap fase untuk menyesuaikan permulaan parameter dengan persyaratan awal aplikasi. Selama *start*, motor dihubungkan ke keran *auto transformer* dengan kontaktor bintang dan *auto transformer* tertutup, motor berada di bawah tegangan rendah. Akibatnya torsi berkurang sebagai kuadrat tegangan yang diberikan. Saat motor mencapai 80 hingga 95% dari kecepatan nominal, kontaktor bintang terbuka. Kemudian kontaktor saluran menutup dan kontaktor *auto transformer* terbuka. Motor tidak pernah terputus dari catu daya selama *start* (transisi tertutup) dan mengurangi transien fenomena. Ketukan pada *auto transformer* memungkinkan pemilihan motor dengan 50%, 65%, atau 80% arus masuk yang terlihat selama *start* tegangan penuh. Torsi awal yang dihasilkan adalah 25%, 42%, atau 64% dari nilai tegangan penuh, begitu pula arusnya menggambar di garis. Dengan demikian, *auto transformer* menyediakan torsi maksimum dengan arus saluran minimum (Goh, H.H. et al., 2009).

Berikut ini adalah gambar panel pengasutan auto transformator chiller pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

EQUIPMENT	INDOOR TYPE 6.6KV,400A AUTO TRANSFORMER (ATS) PANEL NO.: 02
CUSTOMER	KIRLOSKAR CHILLERS PVT. LTD.
LOI. NO.	KCPL/HTS/13-14/001 DATED:- 01/11/2013
SR. NO.	HTS/KCPL/ATS/02/12/2013
MFG BY.	H.T. SWITCHGEARS, PUNE-411 023

Gambar 2. 9 Namplate Panel Starter Auto Transformator chiller
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2. 10 Panel Starter Auto Transformator chiller
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

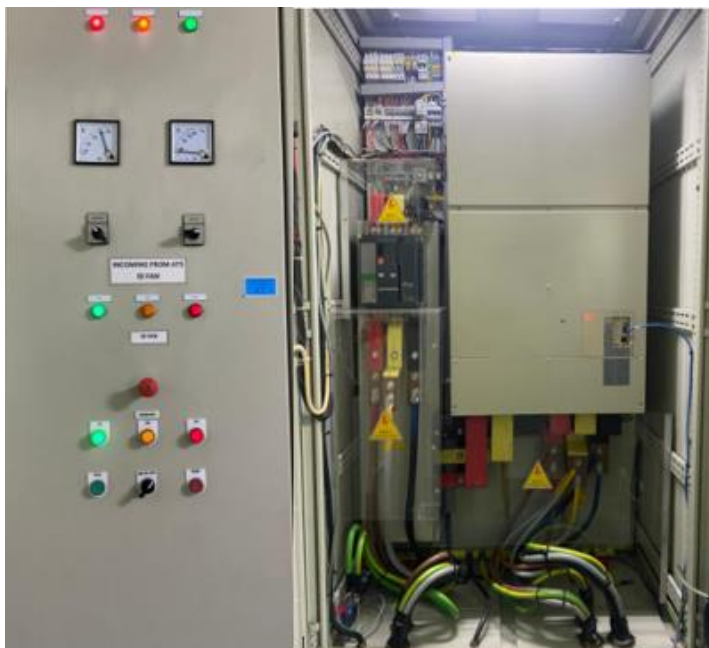
e. *Inverter*

Inverter merupakan sebuah alat pengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai frekuensi dan tegangan yang masuk ke motor. Pengaturan nilai frekuensi dan tegangan ini dimaksudkan untuk mendapatkan kecepatan putaran dan torsi motor yang diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan. Secara sederhana prinsip dasar inverter untuk dapat mengubah frekuensi menjadi lebih kecil atau lebih besar yaitu dengan mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC kemudian

dijadikan tegangan AC lagi dengan frekuensi yang berbeda atau dapat diatur (Nasution & Hasibuan, 2018).

Inverter merupakan alat untuk mengatur kecepatan putaran motor dengan cara mengubah frekuensi listrik sesuai dengan kecepatan motor yang diatur, sebuah Variabel Frequency Drive (VFD) adalah suatu sistem untuk mengendalikan kecepatan rotasi motor listrik arus bolak-balik (AC) dengan mengendalikan frekuensi listrik yang diberikan kemotor. VFD juga dikenal sebagai Adjustable Frekuensi Drive (AFD), Variable Speed Drive (VSD), AC Drive, Microdrives atau Inverter Drive (Nasution & Hasibuan, 2018).

Berikut ini adalah gambar panel pengasutan motor *ID FAN* pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.



Gambar 2. 11 Panel *Inverter* Motor *ID FAN*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

8. Maintenance

a. Preventive Maintenance

Preventive maintenance (perawatan preventif) adalah serangkaian tindakan atau kegiatan yang dilakukan secara terencana dan teratur

untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan pada peralatan, mesin, atau sistem. Tujuan dari preventive maintenance adalah untuk mempertahankan performa optimal dari peralatan, mengurangi risiko kerusakan atau kegagalan, dan memperpanjang umur pakai (Palmer, 2006).

b. *Corrective Maintenance*

Corrective maintenance (perawatan korektif) adalah tindakan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya kegagalan atau kerusakan pada peralatan, mesin, atau sistem. Tujuan dari corrective maintenance adalah memperbaiki atau mengembalikan peralatan ke kondisi normal fungsinya setelah terjadi kegagalan (Palmer, 2006).

c. *Breakdown Maintenance*

Breakdown maintenance (perawatan pemeliharaan darurat) adalah jenis perawatan yang dilakukan ketika suatu peralatan atau sistem mengalami kegagalan atau kerusakan yang memerlukan tindakan perbaikan segera untuk mengembalikan fungsinya. Jenis perawatan ini dilakukan tanpa adanya perencanaan atau jadwal terencana sebelumnya (Palmer, 2006).

d. *Shutdown Maintenance*

Shutdown maintenance (perawatan saat berhenti operasi) adalah jenis perawatan yang dilakukan pada suatu peralatan atau sistem ketika operasi normal dihentikan untuk jangka waktu tertentu guna melakukan pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan yang lebih mendalam (Palmer, 2006).

B. Proses Pengerjaan

Pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia ada empat *maintenance* motor yang sering dilakukan yaitu *Preventive Maintenance*, *Corrective Maintenance*, *Breakdown Maintenance*, dan *Shutdown Maintenance*. Pada penulisan laporan ini penulis hanya mengambil dua *maintenance* motor yang ada pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*.

1. *Preventive Maintenance Motor*

Pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia terdapat beberapa *preventive maintenance* motor, diantaranya adalah sebagai berikut :

a. *Current and Voltage Check*

Current and Voltage check adalah pengecekan arus dan tegangan pada motor-motor dengan tujuan untuk mengetahui apakah keadaan arus dan tegangan motor-motor dalam keadaan normal atau tidak. Pencatatan arus dan tegangan dilakukan dalam waktu satu kali dalam satu bulan dan dilakukan oleh teknisi yang bertugas pada area tersebut.

Untuk melakukan pengecekan arus dan tegangan pada motor dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

- 1) Pengecekan arus dan tegangan secara langsung pada panel kontrol motor.



Gambar 2. 12 Pengecekan Arus dan Tegangan Pada Panel

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- 2) Pengecekan arus dan tegangan menggunakan alat ukur. Alat ukur yang bisa digunakan untuk melakukan pengecekan arus dan tegangan motor adalah sebagai berikut :

- Tang *Ampere*



Gambar 2. 13 Tang Ampere
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- *Multimeter*



Gambar 2. 14 *Multimeter*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

b. *Vibration Check*

Vibration check adalah pengecekan fibrasi atau getaran pada motor yang bertujuan untuk menganalisa bagian-bagian yang mengalami kelainan atau kerusakan pada motor. Untuk melakukan pengecekan vibrasi dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Vibration* meter.



Gambar 2. 15 *Vibration Meter*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

c. *Insulation and resistance check*

Insulation and resistance check adalah pengecekan tahanan isolasi pada motor. Pengecekan *insulation and resistance* pada motor hanya bisa dilakukan ketika motor dalam keadaan mati atau off. Untuk melakukan pengecekan *insulation* motor dapat menggunakan alat *insulation* tester. Sementara untuk melakukan pengecekan *resistance* bisa menggunakan tang amper ataupun multimeter.



Gambar 2. 16 *Insulation Tester*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Cara pengecekan *insulation* dan *resistance* :

1) *Insulation*

Cara menggunakan *insulation* tester atau megger adalah dengan cara menghubungkan kedua kabel probe yang sudah terhubung dengan megger ke U V W atau fasa-fasa yang ada pada terminal motor induksi dengan aturan sebagai berikut :

U1 – V1	U1 - GROUND
U1 – W1	V1- GROUND
V1 – W1	W1 - GROUND

2) *Resistance*

Untuk melakukan pengecekan *resistance* motor induksi bisa dilakukan dengan menggunakan alat megger ataupun tang amper. Tujuan pengecekan *resistance* adalah untuk mengetahui apakah hambatan fasa-fasa pada motor tersebut balance atau tidak. Cara melakukan pengecekan *resistance* hampir sama dengan cara pengecekan *insulation*, akan tetapi aturan sambungan kabel probe ke fasa-fasa motor nya berbeda dari *insulation*, yaitu sebagai berikut:

U1-U2	V1-V2	W1-W2
-------	-------	-------

d. *Temperature Check*

Pada *nameplate* motor selalu tertera *insulation* class yang menerangkan tentang ketahanan isolasi motor terhadap suhu kerja. Pengecekan ini bisa kita lakukan dengan visual *check* atau akan lebih akurat jika menggunakan thermometer. Pengecekan suhu ini dilakukan untuk memastikan agar motor tidak mengalami *overheating* saat dijalankan.



Gambar 2. 17 *Thermometer / Thermo gun*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

e. Lubrikasi Motor Induksi

Lubrikasi motor induksi termasuk kedalam perawatan rutin atau *preventive maintenance*. Pelumas yang sering digunakan untuk lubrikasi motor induksi adalah grease atau gemuk. Cara untuk memberikan grease pada motor induksi adalah dengan memompakan grease melalui lubang yang ada pada bagian motor dengan alat pompa grease.



Gambar 2. 18 *Pompa Grease*
(Sumber: <https://www.bhinneka.com/tekiro-pompa-gemuk-grease>)

f. *Cleaning* Motor

Cleaning motor adalah salah satu perawatan yang rutin di lakukan dan dapat dimasukkan kedalam bagian dari *preventive maintenance*. Tujuan dari *cleaning* motor ini adalah untuk menjaga efisiensi dan usia penggunaan motor.

2. *Corrective Maintenance* Motor

Pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia terdapat beberapa *corrective maintenance* motor, akan tetapi pada laporan ini penulis hanya mengambil satu *corrective maintenance* motor yang dikerjakan yaitu penggantian *bearing* motor. Tujuan dari penggantian *bearing* adalah untuk menjaga kestabilan putar rotor sehingga saat digunakan motor dapat beroperasi dengan lancar dan efisien.

Cara mengganti *bearing* motor induksi tiga fasa :

a. Alat-alat

Alat-alat yang dibutuhkan untuk penggantian *bearing* motor induksi tiga fasa adalah sebagai berikut :

- 1) Kunci pas
- 2) Obeng
- 3) Palu
- 4) Treker
- 5) Heater
- 6) Kunci shock

b. Proses pengerjaan

- 1) Siapkan alat-alat yang dibutuhkan.
- 2) Buka baut-baut bagian luar motor menggunakan kunci pas, kunci shock ataupun obeng.
- 3) Lepaskan tutup pelindung motor dan bongkar bagian luar motor seperti penutup kipas, kipas, dan *bearing* housing.
- 4) Setelah bagian luar dari motor terbuka, keluarkan rotor dengan hati-hati, jangan sampai rotor mengenai winding stator.

- 5) Ketika rotor sudah dikeluarkan maka buka *bearing* lama yang akan diganti menggunakan treker atau penarik *bearing*.



Gambar 2. 19 Trecker

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- 6) Setelah *bearing* lama dilepas, selanjutnya pasang *bearing* baru yang akan diganti. Memasang *bearing* baru bisa menggunakan dua cara yaitu dengan menggunakan palu khusus ganti *bearing* untuk ganti *bearing* yang ukurannya kecil.



Gambar 2. 20 *Bearing fitting tool kit* TMFT 36 SKF

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Dengan memanaskan *bearing* menggunakan heater untuk *bearing* yang besar.



Gambar 2. 21 *Heater*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- 7) Setelah *bearing* baru terpasang langkah selanjutnya adalah masukkan kembali rotor ke dalam stator dengan hati-hati .
- 8) Selanjutnya pasang kembali *bearing* housing, kipas dan penutup kipas yang dibuka di awal tadi.
- 9) Terakhir, pasang kembali semua baut yang dibuka dan dikuatkan.

C. Pembahasan / Ulasan

1. *Ampere and Voltage Record Preventive Maintenance Utility Area*

Ketika motor dalam keadaan berjalan kita dapat memonitor keadaan motor dengan melakukan pengecekan arus dan tegangan listrik yang bekerja pada motor. Ketika pengecekan arus pastikan arus yang bekerja pada motor masih dibawah batas maksimal yang tertera pada *nameplate* motor. Jika arus kerja motor masih dibawah arus nominal yang tertera pada *nameplate* atau hasil perhitungan maka motor masih dalam keadaan baik. Jika arus melebihi arus nominal yang tertera di *nameplate* motor, kita harus periksa beban yang digerakkan oleh motor baik pompa, kompresor atau apapun itu. Bisa juga arus lebih dikarenakan internal motor, misalnya kondisi *bearing* yang sudah aus sehingga terjadi gesekan antara rotor dan *bearing*. Kalau hal ini tidak kita atasi, maka akan terjadi over heat dan kebakaran pada motor

karena kegagalan isolasi dikarenakan arus berlebih yang ditanggung oleh motor induksi jika TOR tidak berfungsi.

Beda halnya dengan arus, tegangan pada motor induksi memiliki toleransi sehingga tegangan pada motor induksi dapat melebihi tegangan nominalnya. Toleransi tegangan pada motor induksi mengacu pada seberapa besar variasi tegangan yang dapat diterima oleh motor tanpa mengganggu kinerjanya atau merusak komponen internalnya. Toleransi tegangan motor induksi dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti desain motor, ukuran, kelas efisiensi, dan kebutuhan aplikasi tertentu. Namun, secara umum, motor induksi memiliki batas toleransi tegangan yang bisa diterima sekitar $\pm 10\%$ dari tegangan nominalnya. Artinya, jika tegangan nominal motor adalah 400 V, motor tersebut harus bisa beroperasi secara memadai dengan tegangan antara 360 V hingga 440 V.

Dibawah tegangan nominal, motor induksi mungkin mengalami penurunan performa, seperti penurunan torsi dan efisiensi. Di atas tegangan nominal, motor bisa mengalami *overheating* dan peningkatan konsumsi daya yang berlebihan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan tegangan yang diberikan pada motor induksi berada dalam kisaran toleransi yang ditetapkan untuk menjaga kinerja yang optimal dan umur motor.

Dibawah ini adalah tabel data *preventive maintenance* arus dan tegangan beberapa motor pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia :

a. DCB Area

Tabel 2. 1 Motor *Ampere and Voltage Record* DCB Area

No	NAME OF MOTOR	Load	In	TDRset	AMPERE			VOLTAGE		
		kW	A	A	U	V	W	R-S	R-T	S-T
1	HTF <i>CIRCULATION PUMP-1A</i>	185	345	200	292	301	304	391	391	391
2	HTF <i>CIRCULATION PUMP-2A</i>	185	345	200	313	330	310	394	394	394
3	HTF <i>CIRCULATION PUMP-3A</i>	185	345	200	304	308	294	391	391	391
4	<i>ORGANIC STRIPPER FEED PUMP</i>	7,5	14,8	14	9,1	9,1	9,1	391	391	391
5	COMMON <i>PUMP</i>	11	22	20	10,4	10,4	10,4	394	394	394
6	ID FAN	160	290	INV	172	172	172	277	277	277
7	FD FAN	55	103	INV	44	44	44	272	272	272
8	CHAIN GRATE	2,2	5,2	INV	2,8	2,8	2,8	262	262	262
9	1# ASH EXTRACTOR	2,2	5,6	5,5	3,1	3,1	3,1	391	391	391
10	1# <i>SOFT WATER PUMP</i>	3	6,2	6	3,9	3,9	3,9	391	391	391

b. UB Area

Tabel 2. 2 Motor *Ampere and Voltage Record* UB Area

No	NAME OF MOTOR	Load	In	TDRset	AMPERE			VOLTAGE		
		kW	A	A	U	V	W	R-S	R-T	S-T
1	COOLING WATER PUMP UTL-A	315	579	334	491	479	474	391	391	391
2	COOLING WATER PUMP UTL-B	315	579	334	481	483	484	390	390	390
3	COOLING WATER PUMP PROSES-A	250	451	260	373	375	375	406	406	406
4	COOLING WATER PUMP PROSES-C	250	451	260	394	394	396	391	391	391
5	COOLING TOWER FAN-A	110	204	120	156	170	164	394	394	394
6	COOLING TOWER FAN-B	110	204	120	176	176	176	389	389	389
7	MP COMPRESSOR A (6.6KV)	1300	133		131	131	131	6628	6628	6628
8	MP COMPRESSOR B (6.6KV)	1300	133		111	111	111	6666	6666	6666
9	CHILLER A (6.6KV)	1000	103		79	79	79	6577	6577	6577
10	SOLUTION PUMP 1 (M1)	5	15, 7		12	12	12	272	272	272

c. WWTP Area

Tabel 2. 3 Motor *Ampere and Voltage Record* WWTP Area

No	NAME OF MOTOR	Load	In	TDRset	AMPERE			VOLTAGE		
		kW	A	A	U	V	W	R-S	R-T	S-T
1	EQUALIZATION <i>PUMP B</i>	1,5	3,7	3,5	3,4	3,4	3,4	391	391	391
2	PH ADJUSTMENT DOSING <i>PUMP</i>	0,25	0,89	0,8	0,6	0,6	0,6	391	391	391
3	COAGULANT DOSING <i>PUMP</i>	0,25	0,89	0,8	0,6	0,6	0,6	391	391	391
4	FLOCULLANT DOSING <i>PUMP</i>	0,25	1,85	0,8	0,6	0,6	0,6	391	391	391
5	AGITATOR FLOCULLATIO N TANK	1,1	2,7	2,5	2	2	2	391	391	391
6	SLUDGE <i>PUMP</i>	11	21	21	14	14	14	391	391	391
7	OILY EQUALIZATION <i>PUMP B</i>	1,5	3,7	3,5	2,6	2,6	2,6	391	391	391
8	OILY PH ADJUSTMENT DOSING <i>PUMP</i>	0,25	0,89	0,8	0,6	0,6	0,6	391	391	391
9	OILY COAGULANT DOSING <i>PUMP</i>	0,25	0,89	0,8	0,6	0,6	0,6	391	391	391
10	AGITATOR OILY COAGULANT DOSING <i>PUMP</i>	0,75	1,85	1,8	1,6	1,6	1,6	391	391	391

d. WTP Area

Tabel 2. 4 Motor *Ampere and Voltage Record* WTP Area

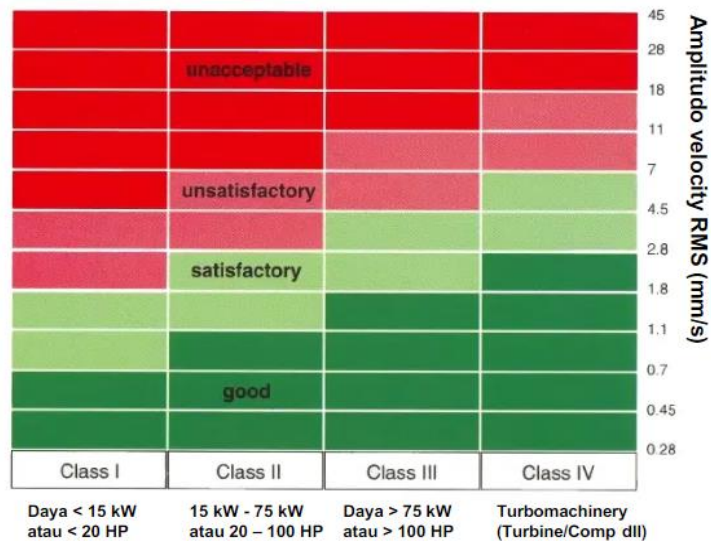
No	NAME OF MOTOR	Load	In	TDRset	AMPERE			VOLTAGE		
		kW	A	A	U	V	W	R-S	R-T	S-T
1	DRAINAGE PUMP	18	34	34	26	26	26	394	394	394
2	COAGULANT DOSING PUMP	0,25	0,89	1	0,6	0,6	0,6	394	394	394
3	SODA DOSING PUMP	0,25	0,89	1	0,6	0,6	0,6	394	394	394
4	CHLORINE DOSING PUMP	0,37	1,18	1	0,6	0,6	0,6	394	394	394
5	DEGASIFIED WATER PUMP A	5,5	11,1	11	8,1	8,1	8,1	394	394	394
6	DEGASIFIED WATER PUMP B	5,5	11,1	11	8,1	8,1	8,1	394	394	394
7	DEGASIFIED BLOWER A	4	8	5,5	5,2	5,2	5,2	394	394	394
8	DEGASIFIED BLOWER B	4	8	5,5	5,2	5,2	5,2	394	394	394
9	SLUDGE PUMP	5,5	10,5	10	6	6	6	394	394	394
10	FILTER FEED PUMP A	37	70,2	69	46	46	46	394	394	394

Data-data tabel di atas didapatkan dari teknisi yang bertugas pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia. Data-data di atas menunjukkan hasil pengecekan arus dan tegangan beberapa motor pada area-area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa arus dan tegangan motor-motor pada area tersebut dalam keadaan normal dan tidak ada gangguan sama sekali.

2. *Vibration Record Preventive Maintenance* Utility Area

Pengecekan vibrasi pada motor induksi dilakukan untuk memastikan kesehatan dan kinerja motor. Vibrasi adalah kondisi getaran yang tidak

normal pada motor, yang dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan efisiensi. Berikut ini adalah standar vibrasi ISO 2372.



Gambar 2. 22 Standar Vibrasi ISO 2372

(Sumber: <https://www.scribd.com/doc/285676973/Standar-Vibrasi-ISO-2372>)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa standar vibrasi dapat dilihat dari kelas daya motor. Semakin besar daya dari sebuah motor maka akan semakin besar vibrasi atau getaran yang dihasilkan. vibrasi maksimal dari motor dengan kapasitas daya < 15 kW adalah sebesar 1,8 RMS (Root Means Square) , motor 15 kW – 75 kW sebesar 2,8 RMS (Root Means Square), motor > 75 kW sebesar 4,5 RMS (Root Means Square) dan untuk motor mesin turbo seperti kompresor adalah sebesar 7 RMS (Root Means Square).

Berikut ini adalah data hasil pengecekan vibrasi beberapa motor pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

Tabel 2. 5 Motor *Vibration Record* pada Area Utility

No	NAME OF MOTOR	Load	In	TDRset	VIBRATION (RMS)				
		kW	A	A	Vertikal		Horizontal		Axial
					DE	NDE	DE	NDE	
1	HTF <i>CIRCULATION PUMP-1A</i>	185	345	200	1,1	1,4	1	1	1,1
2	HTF <i>CIRCULATION PUMP-2A</i>	185	345	200	1	1,4	1,1	1	1
3	<i>ORGANIC STRIPPER FEED PUMP</i>	7,5	14,8	14	1,2	1,4	1,1	1,2	1,1
4	COOLING <i>WATER PUMP UTL-A</i>	315	579	334	1,7	1,5	1,4	1,1	1,2
5	MP COMPRESSOR A (6.6KV)	1300	133		1,5	1,5	1,1	1,1	1,5
6	MP COMPRESSOR C (6.6KV)	1300	133		1,4	1,5	1,4	1,4	1,1
7	<i>DRAINAGE PUMP</i>	18	34	34	2,1	2,1	2	2,1	2
8	DEGASIFIED <i>WATER PUMP A</i>	5,5	11,1	11	1,7	1,6	1,1	1	1,2
9	DEGASIFIED <i>WATER PUMP B</i>	5,5	11,1	11	1,8	1,6	1,1	1,1	1,2
10	DEGASIFIED BLOWER A	5,5	11,1	5,5	1,2	1,2	1,1	1,1	1

Data-data hasil pengecekan vibrasi di atas didapat dari hasil pencatatan yang dilakukan oleh teknisi yang bekerja pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia. Dari data di atas dapat dilihat bahwa semua vibrasi

motor dalam keadaan normal dan tidak melebihi standar vibrasi ISO 2372. Dengan demikian motor-motor tersebut dapat berfungsi dengan baik dan efisien.

3. *Temperature Record Preventive Maintenance Utility Area*

Pengecekan temperature motor induksi memiliki beberapa tujuan penting untuk menjaga kinerja, keamanan, dan umur panjang motor. Beberapa tujuan utama dari pengecekan suhu motor induksi adalah sebagai berikut:

a. Mencegah Overheat

Motor induksi yang beroperasi pada suhu yang terlalu tinggi dapat mengalami overheat, yang dapat merusak isolasi kawat dan komponen internal lainnya. Pengecekan suhu membantu mencegah motor dari mencapai suhu berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan.

b. Keamanan

Suhu yang terlalu tinggi pada motor dapat menjadi bahaya bagi personel yang berinteraksi dengan motor atau lingkungan sekitarnya. Terlalu panasnya permukaan motor bisa menyebabkan luka bakar pada tangan atau kulit.

c. Menghindari Gangguan Produksi

Motor yang rusak karena suhu berlebihan dapat mengakibatkan gangguan dalam operasi produksi. Gangguan ini dapat mengakibatkan kerugian waktu, biaya perbaikan, dan potensi hilangnya produksi.

d. Efisiensi Operasional

Pemantauan suhu yang baik juga dapat membantu memastikan bahwa motor beroperasi pada suhu yang optimal untuk efisiensi energi. Suhu yang terlalu tinggi dapat mengurangi efisiensi motor.

e. Umur Panjang Motor

Operasi pada suhu yang terlalu tinggi dapat mengurangi umur panjang motor. Dengan memantau suhu, kita dapat memastikan bahwa motor beroperasi dalam kisaran suhu yang aman untuk memaksimalkan masa pakainya.

Motor induksi memiliki standar panas atau suhu normal tertentu. Hal tersebut untuk menjaga life time dan keawetan komponen - komponen pada motor listrik. Standar panas motor induksi dapat dilihat dari kelas isolasinya atau *insulation class*. Umumnya *insulation class* tertera pada name plate motor induksi yang dibuat oleh produsen motor tersebut. *Insulation class* ini mengelompokkan tingkat ketahanan kawat gulungan kumparan motor induksi pada suhu tertentu. Sehingga sangat penting bagi kita untuk mengetahui seberapa kuat panas yang mampu diaplikasikan pada motor induksi tersebut.

Berikut ini adalah data hasil pengecekan beberapa suhu motor induksi pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

Tabel 2. 6 Motor *Temperature Record* pada Area Utility

No	NAME OF MOTOR	Load	In	TDRset	TEMPERATURE		
		kW	A	A	DE (T1)	BODY (T2)	NDE (T3)
1	HTF <i>CIRCULATION PUMP-1A</i>	185	345	200	76	64	44
2	HTF <i>CIRCULATION PUMP-2A</i>	185	345	200	72	60	46
3	<i>ORGANIC STRIPPER FEED PUMP</i>	7,5	14,8	14	55	56	42
4	COOLING <i>WATER PUMP UTL-A</i>	315	579	334	56	55	40
5	MP COMPRESSOR A (6.6KV)	1300	133		55	56	47
6	MP COMPRESSOR C (6.6KV)	1300	133		55	57	47
7	DRAINAGE <i>PUMP</i>	18	34	34	56	57	44

8	DEGASIFIED WATER PUMP A	5,5	11,1	11	56	56	44
9	DEGASIFIED WATER PUMP B	5,5	11,1	11	56	57	44
10	DEGASIFIED BLOWER A	5,5	11,1	5,5	57	55	46

Data-data di atas didapatkan dari hasil pengecekan yang dilakukan oleh teknisi yang bekerja pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia. Dari tabel data temperature motor induksi di atas dapat dilihat bahwa semua suhu motor yang dicek dalam keadaan normal dan tidak ada motor yang mengalami over heating. Untuk itu semua proses produksi yang ada pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia dapat berjalan dengan baik dan efisien.

4. *Insulation and Resistance Check Motor 2,2 kW*

Pengecekan isolasi dan resistansi pada motor induksi adalah langkah penting dalam pemeliharaan dan pengujian peralatan listrik, termasuk motor induksi. Ini membantu memastikan bahwa motor beroperasi dengan efisien dan aman, serta dapat mencegah kegagalan yang tidak diinginkan. Dibawah ini adalah hasil pengecekan *insulation* dan *resistance* dari motor 2,2 kW pada area utility PT. Indorama Polychem Indonesia :



Gambar 2. 23 Namplate Motor 2,2 kW

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

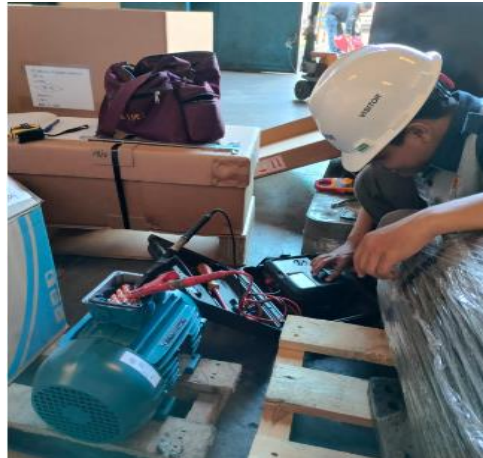
a. *Insulation Check*

Pengecekan isolasi bertujuan untuk memastikan bahwa lapisan isolasi yang melindungi kawat dan bagian-bagian konduktif motor dari hubungan langsung dengan permukaan luar masih berfungsi dengan baik. Ini adalah bagian yang sangat penting dari motor, karena isolasi yang buruk dapat menyebabkan kebocoran arus listrik, hubungan pendek, atau bahkan korsleting, yang dapat mengakibatkan kerusakan serius atau bahkan kebakaran. Berikut ini adalah hasil pengecekan *insulation* pada motor 2,2 kW pada area utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

Tabel 2. 7 Hasil *Insulation Tester*

No	<i>Insulation Tester</i>	Hasil
1	U1-V1	1000 M Ω
2	U1-W1	1000 M Ω
3	V1-W1	1000 M Ω
4	U1-GROUND	1000 M Ω
5	V1-GROUND	1000 M Ω
6	W1-GROUND	1000 M Ω

Dari data pengecekan *insulation* diatas dapat dilihat bahwa nilai dari ketahanan isolasi dari motor 2,2 kW yang telah diukur adalah sebesar 1000 M Ω dan hasil ini sudah memenuhi standar minimum ketahanan isolasi sebuah motor induksi. Standar ketahanan isoslasi sebuah motor induksi dapat berubah-ubah sesuai dengan kapasitas motor induksi tersebut.



Gambar 2. 24 Pengecekan *Insulation* Motor

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

b. *Resistance Check*

Pengecekan resistansi bertujuan untuk mengukur resistansi (hambatan) dari kumparan motor induksi. Ini dapat memberikan informasi tentang kondisi kumparan dan hubungan listrik di dalam motor. Pada motor induksi, ada dua kumparan utama yang relevan untuk pengujian ini: kumparan stator (kumparan yang tetap) dan kumparan rotor (kumparan yang berputar).

Pengukuran resistansi pada kumparan ini dapat membantu mengidentifikasi potensi masalah seperti kumparan yang terputus, kumparan yang pendek, atau kondisi kumparan lainnya yang tidak normal. Pengecekan resistansi juga membantu dalam mendeteksi potensi masalah seperti korosi pada sambungan atau perubahan pada kualitas kawat. Namun, penting untuk membandingkan nilai resistansi yang diukur dengan nilai yang dijelaskan dalam spesifikasi teknis motor atau dengan hasil pengukuran sebelumnya untuk menilai perubahan kondisi. Berikut ini adalah hasil pengecekan *resistance* motor 2,2 kW pada area utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

Tabel 2. 8 Hasil Pengecekan *Resistance*

No	<i>Resistance</i> tester	Hasil
1	U1-U2	2.7 Ω
2	V1-V2	2.7 Ω
3	W1-W2	2.7 Ω

Dari data hasil pengecekan *resistance* motor 2,2 kW di atas dapat dilihat bahwa didapatkan hasil *resistance* atau hambatan pada motor tersebut sebesar 2,7 Ω dan *resistance* atau hambatan dari motor tersebut sudah balance atau sama antara ketiga fasanya. Artinya hambatan motor tersebut sudah bagus dan sudah bisa dioperasikan atau digunakan.

5. Lubrikasi Motor pada Area DCB Utility IPCI

Lubrikasi pada motor induksi mengacu pada proses pelumasan komponen-komponen internal motor induksi untuk memastikan kinerja yang baik dan umur panjang motor. Fungsi dari adanya lubrikasi motor dengan grease ini adalah untuk membentuk lapisan film lubrikasi antara dua bidang kontak sehingga dapat membantu menahan beban kerja serta mencegah keausan dan kerusakan prematur. Selain itu fungsi dari lubrikasi motor adalah untuk menyerap panas yang timbul dan mencegah kontaminasi kotoran-kotoran yang berasal dari luar.

Beberapa komponen yang perlu dilumasi pada motor induksi adalah sebagai berikut :

a. Bantalan

Bantalan adalah komponen yang mendukung poros motor. Lubrikasi pada bantalan membantu mengurangi gesekan antara bantalan dan poros, menghindari keausan berlebih, dan menjaga kestabilan poros.

b. Roda Gigi

Pada beberapa motor, terutama motor dengan transmisi internal, ada gigi-gigi yang memerlukan pelumasan untuk menjaga pergerakan yang mulus dan mengurangi keausan.



Gambar 2. 26 Proses Pemberian *Grease* motor

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2) Motor FD FAN 90 kW



Gambar 2. 27 Nameplate Motor FD FAN 90 kW

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2. 28 Proses Pemberian *Grease* motor

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

6. *Cleaning Motor Induksi Area DCB Utility*

Pembersihan motor induksi merupakan proses menjaga dan merawat motor induksi agar tetap berfungsi dengan baik dan tahan lama. Pembersihan motor induksi memiliki beberapa tujuan dan manfaat, antara lain :

a. Mengurangi Keausan

Debu, kotoran, dan partikel lainnya dapat masuk ke dalam motor dan menyebabkan gesekan yang dapat merusak komponen internal. Pembersihan rutin membantu mengurangi keausan akibat gesekan tersebut.

b. Mempertahankan Kinerja

Motor induksi yang bersih berfungsi dengan lebih efisien dan dapat menghasilkan daya keluaran yang lebih tinggi. Pembersihan membantu menjaga kinerja motor agar tetap optimal.

c. Mencegah *Overheating*

Akumulasi kotoran di sekitar motor dapat menghambat sirkulasi udara, yang dapat menyebabkan motor menjadi panas berlebihan. Pembersihan membantu mencegah pemanasan berlebihan dan kerusakan yang mungkin terjadi akibatnya.

d. Pencegahan Korosi

Pada motor yang digunakan di lingkungan yang lembab atau korosif, pembersihan dapat membantu mencegah korosi dan kerusakan pada permukaan luar motor.

e. Perpanjangan Umur Pakai

Dengan menjaga kebersihan dan kondisi motor yang baik, umur pakai motor induksi dapat diperpanjang, mengurangi kebutuhan akan penggantian yang mahal dan merugikan.

Berikut ini adalah gambar proses *cleaning* motor induksi tiga fasa pada area DCB Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.



Gambar 2. 29 *Cleaning* Motor DCB Area

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

7. Penggantian *Bearing* Motor *ID FAN DCB 160 kW* Pada Area Utility

Penggantian *bearing* dilakukan karena *bearing* mempunyai *lifetime* sehingga sebaik apapun pelumasan yang kita berikan, penggantian *bearing* tetap dilakukan. Jika kita tidak melakukan penggantian *bearing* sesuai ketentuan, maka akan bisa menimbulkan vibrasi pada motor bahkan dapat menyebabkan motor mengalami short circuit karena putaran rotor yang tidak balance dapat menyentuh lilitan dan merusaknya. Penggantian *bearing* pada motor induksi dilakukan dengan beberapa tujuan utama yaitu :

a. Kerusakan *Bearing*

Bearing pada motor induksi dapat mengalami kerusakan akibat aus, kotoran, atau pemasangan yang buruk. Ketika *bearing* mengalami kerusakan, hal ini dapat menyebabkan getaran yang tidak normal, suara berisik, atau bahkan menghentikan motor secara keseluruhan. Mengganti *bearing* yang rusak dapat memulihkan kinerja motor dan mencegah kerusakan lebih lanjut.

b. Peningkatan Kinerja

Pada beberapa kasus, penggantian *bearing* bisa dilakukan untuk meningkatkan kinerja motor. *Bearing* yang lebih baik atau lebih tahan lama dapat membantu mengurangi gesekan internal, mengurangi panas yang dihasilkan, dan secara keseluruhan memperpanjang umur motor serta meningkatkan efisiensi energi.

c. Mencegah Kerusakan Lebih Lanjut

Jika sebuah *bearing* mulai menunjukkan tanda-tanda keausan atau kerusakan awal, penggantian tepat waktu dapat mencegah kerusakan lebih lanjut pada komponen lain di dalam motor. Kerusakan *bearing* yang tidak diatasi dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada rotor, stator, atau bahkan pada bagian mekanis lainnya dari motor.

d. Keamanan

Bearing yang rusak atau aus dapat menyebabkan gangguan serius pada operasi motor. Ini dapat menciptakan situasi yang berbahaya, terutama jika motor bekerja dalam lingkungan industri atau aplikasi yang membutuhkan keandalan tinggi. Penggantian *bearing* yang tepat waktu dapat menghindari risiko kecelakaan atau kerusakan lingkungan.

e. Perawatan *Corrective*

Penggantian *bearing* secara *corrective maintenance* bertujuan untuk menghindari gangguan operasional tak terduga dan memastikan motor tetap berjalan dengan baik selama jangka waktu yang lebih lama.

Berikut ini adalah gambar proses penggantian *bearing* motor *ID FAN DCB 160 KW* induksi pada area Utility PT. Indorama Polychem Indonesia.

1) *Namplate* Motor



Gambar 2. 30 *Namplate* Motor *ID FAN DCB 160 kW*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2) Gambar Motor



Gambar 2. 31 Motor *ID FAN DCB 160 kW*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

3) *Bearing 6319-2Z/C3*



Gambar 2. 32 *Bearing 6319-2Z/C3*

(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

4) Pengerjaan penggantian *bearing*



Gambar 2. 33 Proses Penggantian *Bearing*

(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini adalah sebagai berikut :

1. Motor induksi adalah jenis motor listrik yang paling umum digunakan. Motor ini bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik dan digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk menggerakkan berbagai macam perangkat dan mesin.
2. Pemeliharaan atau *maintenance* adalah kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu aset dan memperbaikinya agar selalu dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produktivitas secara efektif dan efisien sesuai dengan standar.
3. Tujuan perawatan atau *maintenance* motor induksi adalah untuk mengurangi kerusakan, peningkatan efisiensi, memperpanjang masa pakai, menghindari downtime, menjaga keamanan, mengoptimalkan kinerja, dan mengurangi biaya perbaikan.
4. Dalam *maintenance* motor induksi terdapat beberapa perawatan rutin yang dilakukan yaitu pengecekan arus, pengecekan tegangan, pengecekan vibrasi, pengecekan temperature, pengecekan *insulation*, pengecekan *resistance*, pelumasan, *cleaning* dan penggantian *bearing*.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman saya selama mengikuti kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI), saya memiliki beberapa saran agar selanjutnya program ini dapat diselenggarakan dengan sebaik mungkin. Adapun beberapa saran saya adalah sebagai berikut ini :

1. Untuk para peserta PLI diharapkan untuk lebih mempersiapkan diri sebelum terjun langsung bekerja di industri. Misalnya saja mempelajari hal-hal dasar yang harus dilakukan selama PLI di perusahaan agar lebih mudah dan tidak merasa bingung.
2. Untuk perusahaan PT. Indorama Polychem Indonesia, saya berharap kedepannya dapat lebih membimbing para peserta PLI dengan lebih baik tanpa ada rasa sungkan. Tujuannya agar anak-anak PLI dapat bekerja dengan lebih maksimal serta efektif dan efisien.



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Harahap, P., Oktrialdi, B., & Herlambang, R. 2021. *Analisis Pengasutan Motor Induksi Menggunakan Softstarter dan Inverter*. Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil), 2(2), 81-87.
- Anthony, Zuriman. 2018. *Mesin Listrik Arus Bolak Balik Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Evalina, N., Azis, A., & Zulfikar, Z. 2018. *Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller*. JET (Journal of Electrical Technology), 3(2), 73-80.
- Goh, H. H., Looi, M. S., & Kok, B. C. (2009, March). Comparison between direct-on-line, star-delta and auto-transformer induction motor starting method in terms of power quality. In *Proceedings of the international multiconference of engineers and computer scientists* (Vol. 2, pp. 18-20).
- Gupta, A. K. 2014. *Engineering Management*. India: S. Chand Limited.
- Hernawati, H., Supriyatna, D., & Wanudyatammi, D. (2022, June). *Pengaruh motor listrik 3 phasa pada starting motor dengan rangkaian direct online (DOL)*. In Vocational Education National Seminar (VENS)(Vol. 1, No. 1).
- Jurusan Teknik Elektro FT UNP. 2015. *Panduan Pengalaman Lapangan Industri Jurusan Teknik Elektro FT UNP*. Padang : TIM PLI Jurusan Teknik Elektro FT UNP
- Lipo, T. A. 2010. *Introduction to AC Machine Design*. Wisconsin Power Electronics Research Center.
- Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1).
- Novianto, D., Zondra, E., & Yuvendus, H. (2022). Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Penggerak Vacuum Di PT. Pindo Deli

- Perawang. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 6(2), 73-80.
- Nugraha, B. D., & Andre, A. D. (2022). ANALISIS SISTEM STARTING SOFT STARTER MOTOR LISTRIK PT. SEMEN BATURAJA. *Jurnal Multidisipliner Kapalameda*, 1(03 September), 412-419.
- Palmer, Doc. 2006. *Maintenance Planning and Scheduling Handbok*. New York: McGraw-Hill
- PT. Indorama, "Indorama Ventures," Indoramaventures.com, 22 August 2023. Available: <https://www.indoramaventures.com>
- PT. Indorama, "Indorama," Indorama.com, 22 August 2023. Available: <https://www.indorama.com>
- Saleh, Anang Supriyadi dan Amal Bahariawan. 2018. *Energi dan Elektrifikasi Pertanian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sandhi, N. E., Purwanto, E., Happyanto, D. C., Ridwan, W. K., & Toar, H. (2020). Metode Penentuan Rugi-Rugi Histeresis Pada Pengaturan Motor Induksi Berbasis Vector Control. *Jurnal Integrasi*, 12(1), 13-20.
- Zuhal. 1988. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Surat Permohonan Pengalaman Lapangan Industri

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI PADANG FAKULTAS TEKNIK Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055644, 4451118 Fax (0751) 7055644, 7055628 website : www.ft.unp.ac.id e-mail : info@ft.unp.ac.id								
Nomor : 1122/UN35.2.1/AK/2023	27 Juni 2023								
Hal : Permohonan Pengalaman Lapangan Industri Mahasiswa FT UNP									
Kepada Yth. Pimpinan PT. Indorama Polychem Indonesia di CCR8+WJX, Jl. Desa Kembang Kuning, Kecamatan Jatiluhur, Kembangkuning, Kec. Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41152									
Dengan hormat,									
Dengan ini kami sampaikan bahwa Pengalaman Lapangan Industri (PLI) adalah kegiatan intra kurikuler dalam kelompok mata kuliah bidang studi jenjang program Strata 1 (S1), Diploma 4 (D4), dan Diploma 3 (D3) pada semua jurusan di FT UNP. Secara umum pelaksanaan PLI bertujuan agar mahasiswa memahami manajemen industri dan kompetensi tenaga kerja yang dipersyaratkan industri, mendapatkan/menggali pengetahuan praktis di lapangan/industri melalui keterlibatan langsung dalam berbagai kegiatan di dunia usaha/industri, memupuk sikap dan etos kerja mahasiswa sebagai calon tenaga kerja profesional yang siap kerja, mampu membahas suatu kasus yang ditemui di lapangan melalui metoda analisis ilmiah ke dalam laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) serta mempelajari aspek kewirausahaan di industri									
Guna menunjang program ini, kami mohon kiranya Saudara Pimpinan PT. Indorama Polychem Indonesia, dapat menerima mahasiswa kami melakukan kegiatan PLI pada Perusahaan/Industri/Instansi yang Saudara Pimpin. Rencana kegiatan dimulai tanggal 03 Juli 2023 s/d 25 Agustus 2023 oleh mahasiswa berikut :									
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>NIM/BP</th><th>Program Studi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>M. SYAHZALI ARDINI</td><td>20130049/2020</td><td>Teknik Elektro Industri</td></tr></tbody></table>	No	Nama	NIM/BP	Program Studi	1	M. SYAHZALI ARDINI	20130049/2020	Teknik Elektro Industri	
No	Nama	NIM/BP	Program Studi						
1	M. SYAHZALI ARDINI	20130049/2020	Teknik Elektro Industri						
Demikianlah hal ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasama Saudara diucapkan terimakasih.									
 Dekan, Prof. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT. NIP. 19591204 198503 1004									

Lampiran 1. 2 Surat Balasan Dari PT. Indorama Polychem Indonesia

INDORAMA

PT. Indo-Rama Synthetics Tbk

Nomor : 029/PRS/PD/VI/2023
Perihal : Jawaban Permohonan
Pengalaman Lapangan Industri

Kepada Yth :
Dekan Universitas Padang

di
Tempat

Menanggapi surat permohonan Tugas Akhir dengan nomor 0986/UN35.2.1/AK/2023 tertanggal 19 Juni 2023, kami Pimpinan Perusahaan menerima permohonan tersebut, yang akan dilaksanakan di PT. Indo-Rama Synthetics Tbk. Divisis Polyester, peserta praktik sbb:


No	Nama	NIM	Prodi/Jurusan	Universitas	Pelaksanaan
1	M. Syahzali Ardini	20130049/2020	Tek. Elektro Industri/ Tek. eleksto	UNP	3 Jul s.d 25 Agustus
2	Ullya Syarah	20130101/2020			
3	Rahmad Fauzi	20130062/2020			
4	Akram Qolbina Burhan	20130033/2020			
5	Ahmad Zenzi Yazid	20130032/2020			
6	Dely Rahmadan:	20130008/2020			

Dengan ketentuan bagi mahasiswa yang akan melakukan Kerja Praktik harus melampirkan sertifikat Vaksinasi Covid 19 Dosis 1 dan dosis 2. Mekai Safety Shoes dan safety Helmet .

Demikian surat jawaban ini disampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Purwakarta, 28 Juni 2023


PT. Indo-Rama Synthetics Tbk.
Divisis Polyester


Datuk Setiawan
AGM Personalia

Cc :- Arsip

Kembang Kuning, Ubrug, Jatiluhur P.O. Box 2 Purwakarta 41152 Jawa Barat, Indonesia | T +62 264 202311 | www.indorama.com

Lampiran 1. 3 Surat Pengiriman Mahasiswa PLI ke PT. IPCI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
website : www.ft.unp.ac.id e-mail : info@ft.unp.ac.id

Nomor : 1200/UN35.2.1/AK/2023 04 Juli 2023
 Lamp. : Blangko Penilaian
 Hal : Pengiriman Pengalaman Lapangan Industri
 : Mahasiswa FT UNP

Kepada Yth. Pimpinan PT. Indorama Polychem Indonesia
 di Jl Desa Kembang Kuning, Jatiluhur, Kembangkuning, Kecamatan Purwakarta,
 Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat

Dengan hormat,


Kami mengucapkan terima kasih atas persetujuan Pimpinan PT. Indorama Polychem Indonesia menerima mahasiswa kami melaksanakan Program PLI mulai tanggal 03 Juli 2023 s/d 25 Agustus 2023 di PT. Indorama Polychem Indonesia berdasarkan Persetujuan Pimpinan PT. Indorama Polychem Indonesia No. 029/PRS/PD/VI/2023, tanggal 28 Juni 2023.

Selanjutnya, kami konfirmasi mahasiswa yang akan datang melaksanakan kegiatan dimaksud yaitu :

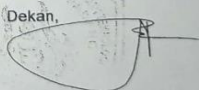
No	Nama	NIM/BP	Program Studi	Dosen Pembimbing
1	RAHMAD FAUZI	20130062/2020	Teknik Elektro Industri	Asnil, S.Pd, M.Eng
2	AKRAM QOLBINA BURHAN	20130033/2020	Teknik Elektro Industri	Dr. Aswardi, MT
3	M. SYAHZALI ARDINI	20130049/2020	Teknik Elektro Industri	Juli Sardi, S.Pd, MT

Selanjutnya kami mohon agar Supervisor mahasiswa tersebut dapat memberikan penilaian setelah kegiatan PLI mahasiswa berakhir dengan menggunakan format penilaian terlampir.


Demikianlah, atas perhatian dan kerjasama Saudara diucapkan terima kasih.



Dekan,




Prof. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT.
NIP. 19591204 198503 1004



of 1

7/4/2023, 2:40 PM

Lampiran 1. 4 Surat Tugas PLI Fakultas Teknik UNP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jl.Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
 Telepone : (0751) 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
 e-mail: info@ft.unp.ac.id Website: www.unp.ac.id

SURAT TUGAS
 Nomor: 2145 b/UN35.2/KP/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang menugaskan :


Nama : **Juli Sardi, S. Pd, MT**
 NIP : 198707182015041001
 Jabatan : Lektor

Sebagai Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Industri pada Prodi Teknik Elektro Universitas Negeri Padang Semester Juli - Desember 2023, dengan mahasiswa sebagai berikut :

No	Nama Mahasiswa	NIM/BP	Prodi	Tempat PLI
1	M Syahzali Ardini	20130049/20	Teknik Elektro Industri	PT. Indorama Polychem Indonesia

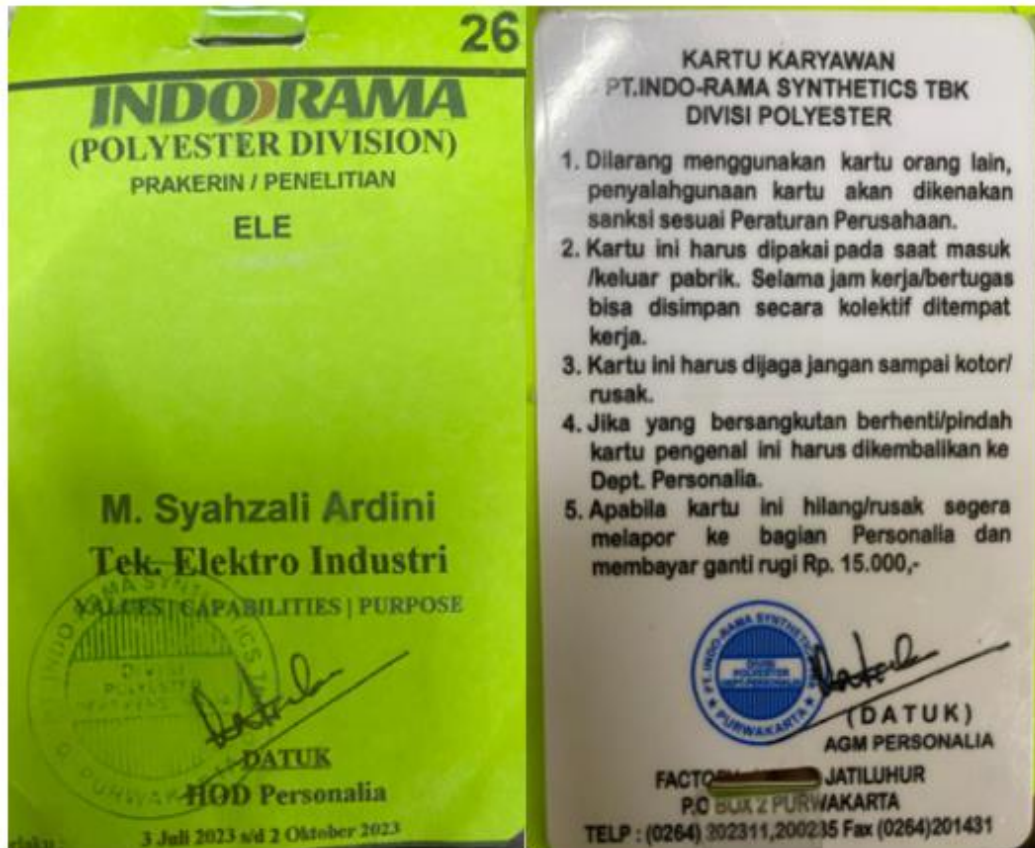
Demikianlah surat tugas ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya bagi yang bersangkutan.

Padang, 4 Juli 2023
 Dekan,



Prof. Dr. Fahmi Rizal, M. Pd, MT
 NIP.19591204 198503 1 004

Lampiran 1. 5 Kartu Tanda Peserta PLI PT. Indorama



Lampiran 1. 6 Absensi selama pelaksanaan PLI

ABSENSI PESERTA PRAKERIN / PENELITIAN
26

NAMA : M. Syahzali Ardini
Kampus : Universitas Padang (UNP)
Jurusan : Tek. Elektro Industri
Dept. : ELE

TANGGAL	JUL		AUG		SEP	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
1			IN	OUT		
2			IN	OUT		
3	IN	OUT	IN	OUT		
4	IN	OUT	IN	OUT		
5	IN	OUT				
6	IN	OUT				
7	IN	OUT	IN	OUT		
8			IN	OUT		
9			IN	OUT		
10	IN	OUT	IN	OUT		
11	IN	OUT	IN	OUT		
12	IN	OUT				
13	IN	OUT				
14	IN	OUT	IN	OUT		
15			IN	OUT		
16			IN	OUT		
17	IN	OUT				
18	IN	OUT	IN	OUT		
19						
20	IN	OUT				
21	IN	OUT	IN	OUT		
22			IN	OUT		
23			IN	OUT		
24	IN	OUT	IN	OUT		
25	IN	OUT	IN	OUT		
26						
27	IN	OUT				
28	IN	OUT	IN	OUT		
29			IN	OUT		
30			IN	OUT		
31	IN	OUT	IN	OUT		

Lampiran 1. 7 Lembaran Penilaian Supervisor

LEMBARAN PENILAIAN SUPERVISOR

Nama Mahasiswa : M Syahrzali Ardini NIM 20130049
 Nama Perusahaan /Industri : PT. Indorama Polychem Indonesia
 Jadwal Kegiatan : 03 Juli 2023 - 30 Agustus 2023
 Nama Pembimbing Lapangan /Supervisor di perusahaan : Afrinaldi
 Jabatan Pembimbing Lapangan /Supervisor di perusahaan : Senior Engineer

ASPEK YANG DINILAI	RANGE PENILAIAN					
	Mengulang <65	Cukup Baik (65-69)	Baik (70-74)	Baik Sekali (75-79)	Sangat Baik Sekali (80-84)	Dengan Pujian (85-100)
1. Penguasaan ilmu bidang studi (teori) penunjang praktek						89
2. Keterampilan membaca gambar kerja/petunjuk dan sejenisnya						89
3. Keterampilan menggunakan alat atau instrumen yang dipakai dalam praktek						90
4. Kapasitas hasil praktek dalam jangka waktu yang disediakan						90
5. Kualitas hasil praktek dibandingkan dengan standar (tolak ukur) yang ditetapkan						91
6. Kemampuan berpraktek secara mandiri						90
7. Inisiatif untuk meningkatkan hasil praktek						90
8. Inisiatif untuk menyelesaikan atau mengatasi masalah yang ditemui						91
9. Kerja sama dengan orang lain selama melaksanakan praktek						92
10. Disiplin dan kehadiran ditempat praktek						94
11. Sikap terhadap petunjuk,kritik, atau anjuran dari pembimbing praktek						95
12. Pelaksanaan program keselamatan kerja bagi diri sendiri dan orang lain						92
13. Pemeliharaan keselamatan alat, bahan dan lingkungan tempat praktek						91
14. Kewajaran penampilan dan berpakaian ditempat praktek						94
15. Adaptasi dengan situasi dan kondisi di tempat praktek						94
Jumlah Skor	=	=	=	=	=	=
Total Skor (jumlahkan semua Jumlah Skor) =						


Total Skor
 NILAI AKHIR = $\frac{\text{Total Skor}}{15}$ =

Rekomendasi : Untuk bisa berhasil atau lebih berhasil dalam praktek, mahasiswa ini memerlukan (cantumkan tanda V)

- (✓) bimbingan yang lebih intensif
- (✓) pemantapan ilmu penunjang (teori)
- (✓) pemberian waktu praktek yang lebih lama
- (✓) pembinaan sikap dan disiplin yang lebih positif

Purwakarta 25-8-2023

 AFRINALDI
 (kota/lokasi,tanggal,tanda tangan, nama Supervisor/penilai dan stempel perusahaan)



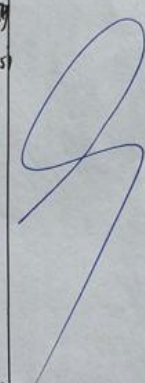
Catatan:
 Isilah kolom penilaian dalam bentuk angka sesuai Dengan *range penilaian*

1

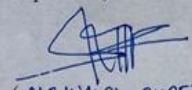
Lampiran 1. 8 Catatan Konsultasi Laporan Dengan Supervisor

CATATAN KONSULTASI LAPORAN DENGAN SUPERVISOR

Nama Mahasiswa M. Syahzali Ardini
 Jurusan/NIM Teknik Elektro / 201300249
 Tempat PLI/PKN PT. Indorama Polychem Indonesia

Tanggal	Topik/Masalah yang Dibahas	Saran Perbaikan	Paraf Supervisor
04. Agustus 2023	konsultasi judul yang dibahas pada laporan PLI.	Pemilihan judul sesuai dengan apa yang dikerjakan di Area	
10 Agustus 2023	konsultasi dan ACC judul laporan yang dibahas.	Mengambil judul tentang Maintenance motor induksi tiga fasa.	
15 Agustus 2023	konsultasi dan revisi BAB I laporan PLI	Perbaikan pada bagian visi-misi, dan bisnis PT. Indorama Polychem Indonesia	
22 Agustus 2023	konsultasi dan revisi BAB II laporan PLI	memecutkan gambar panel pengasutan motor yang ada pada Area	
25 Agustus 2023	ACC laporan PLI	-	

Supervisor,


 (AFRINALDI - 210857)

Lampiran 1. 9 Surat Keterangan Selesai PLI

INDORAMA
VENTURES

SURAT KETERANGAN
NO : 021 / 858 / PRS / IPCI / IX / 2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Pimpinan PT. Indorama Polychem Indonesia menerangkan bahwa :

Nama : M. Syahzali Ardini
NIM : 20130049/2020
Sekolah/Univ. : Universitas Negeri Padang (UNP)
Jurusan : Tek. Elektro Industri

Telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT. Indorama Polychem Indonesia terhitung mulai tanggal 3 Juli 2023 s/d 31 Agustus 2023

Demikian Surat Keterangan ini, dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwakarta, 8 September 2023
PT. Indorama Polychem Indonesia.



9 **Datuk**
AGM Personalia

CC : - Arsip.

PT. INDORAMA POLYCHEM INDONESIA
(A subsidiary of Indorama Ventures Public Company Limited)
Jl. Desa Kembang Kuning, Kecamatan Jatiluhur, Purwakarta (Jawa Barat), INDONESIA
Tel (62) 264 207727 Fax (62) 264 211260, Email : infopci@id.indorama.net
www.indoramaventures.com

Lampiran 1. 10 Logbook Kegiatan PLI

DAFTAR KEGIATAN PLI (PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI)

- Identitas Mahasiswa

Nama Mahasiswa : M. Syahzali Ardini

NIM : 20130049

Prodi : Teknik Elektro Industri (D4)

Hari kerja : Senin s/d Jum'at

Jam kerja : 08.00 – 17.00

- Identitas Perusahaan dan Pembimbing di Perusahaan




Nama Perusahaan : PT. Indorama Polychem Indonesia


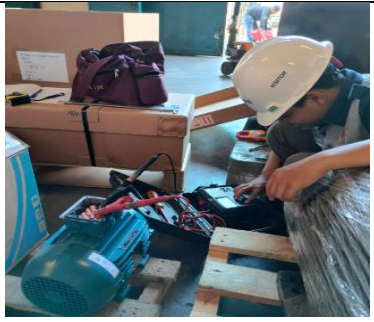


Alamat /No.telp : Jl. Desa Kembang Kuning Kecamatan Jatiluhur,
Purwakarta (Jawa Barat), Indonesia.






Pembimbing : Afrinaldi





Jabatan : Senior Engineer






No.	Hari/Tgl	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin, 03 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan Profil dan Area PT. Indorama - Training Safety 	
2	Selasa, 04 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan PT. Indorama Polychem Indonesia 	




3	Rabu, 05 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Materi dasar kelistrikan bersama bapak irawan - Pengenalan komponen switchyard 	
4	Kamis, 06 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian KWH pada Area Utility 	
5	Jum'at, 07 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian bearing motor pada Area POY 	
6	Senin, 10 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Materi DOL <i>starter</i> bersama bapak Regi 	
7	Selasa, 11 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti bearing motor 2,2 KW - Perancangan panel star delta 	
8	Rabu, 12 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perancangan rangkaian kontrol panel star delta 	


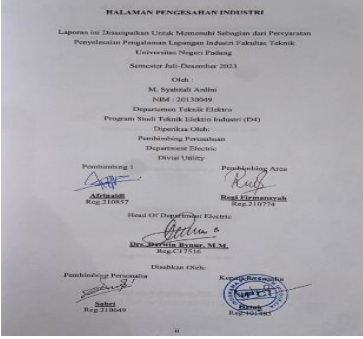
9	Kamis, 13 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none">- Perancangan rangkaian daya panel star delta	
10	Jum'at, 14 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none">- Cek resistance dan insulation motor 2,2 KW- Cek motor di ETP Area	
11	Senin, 17 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki motor pada ETP Area	
12	Selasa, 18 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none">- Ganti bearing motor 15 KW di gudang Utility	

13	Kamis, 20 Juli 2023	- Penggantian motor 2,2 KW pada DCB Area	
14	Jum'at, 21 Juli 2023	- Penggantian SCR Pada panel Kompresor 6,6 KV	
15	Senin, 24 Juli 2023	- Pemasangan panel star delta pada DCB Area	
16	Selasa, 25 Juli 2023	- Penyambungan kabel dari motor ke panel star delta pada DCB Area	
17	Kamis, 27 Juli 2023	- Pengecekan SCR	

18	Jum'at, 28 Juli 2023	- PM Cleaning SCR dan VCB	
19	Senin, 31 Juli 2023	- PM Cleaning Trafo 20 KV DCB Area	
20	Selasa, 01 Agustus 2023	- Perbaikan Panel on/off pada DCB area	
21	Rabu, 02 Agustus 2023	- Pemasangan kabel pada panel star delta pada DCB Area	
22	Kamis, 03 Agustus 2023	- Perancangan DOL Starter untuk motor 11 KW	
23	Jum'at, 04 Agustus 2023	- PM Arus dan tegangan motor-motor pada area utility - Konsultasi judul laporan dengan pembimbing	

24	Senin, 07 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian motor 15 KW pada Sediment area 	
25	Selasa, 08 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti bearing motor 15 KW 	
26	Rabu, 09 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti bearing motor 160 KW 	
27	Kamis, 10 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian kipas motor pada ETP Area 	
28	Jum'at, 11 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - PM cleaning motor dan trafo pada Utility area - ACC judul laporan 	

29	Senin, 14 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Penggantian AKI pada DCB Area 	
30	Selasa, 15 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Lubrikasi motor pada DCB Area - Konsultasi bab 1 laporan PLI 	
31	Rabu, 16 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan laporan karena pembimbing lapangan melaksanakan kegiatan training 	
32	Jum'at, 18 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - PM Cleaning motor dan trafo pada utility area 	
33	Senin, 21 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Konsultasi mengenai pembahasan pada BAB 2 laporan PLI 	
34	Selasa, 22 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Konsultasi BAB 2 laporan PLI 	
35	Rabu, 23 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Finising pembuatan laporan PLI 	

36	Kamis, 24 Agustus 2023	- Finising pembuatan laporan PLI	
37	Jum'at, 25 Agustus 2023	- ACC laporan PLI	
38	Senin, 28 Agustus 2023	- Mengurus tanda tangan laporan kepala Personalia ke Indorama Synthetics	
39	Selasa, 29 Agustus 2023	- Mengurus tanda tangan laporan kepala Personalia ke Indorama Synthetics	
40	Rabu, 30 Agustus 2023	- Perpisahan mahasiswa magang dengan karyawan PT. Indorama Polychem Indonesia	