

**LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI**  
**PERBAIKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. AMP PLANTATION**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan Penyelesaian  
Pengalaman Lapangan Industri (PLI)*



**Oleh**

**BAHTA PUTRI WULANDARI**  
**NIM/BP. 19063006/2019**

**PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Laporan ini disampaikan untuk memenuhi Sebagian dari persyaratan Praktek Lapangan  
Industri (PLI) FT – UNP  
Semester Januari – Juni 2023

Oleh :

**Bahta Putri Wulandari**

**2019/19063006**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

Diperiksa dan disahkan oleh :

**Dosen Pembimbing**



**Hastuti, S.T.,M.T**

**NIP. 197605252008012018**

**Dekan FT-UNP**  
**Kepala Unit Hubungan Industri**



**Alf Basrah Pulungan, S.T.M.T**

**NIP. 197412122003121002**

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN  
LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI (PLI)**

**Telah Melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) Di PT.AMP Plantation Bidang  
Electrical Tahun 2023**

**Oleh :**

**Bahta Putri Wulandari**

**2019/19063006**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

**Diperiksa dan Disetujui Oleh :**

**PEMBIMBING LAPANGAN 1**

**PEMBIMBING LAPANGAN 2**



Edi Pravitno  
SPV Maintenance



Sri Darvanto  
Ass. SPV Electric

**DISETUJUI OLEH,**



M. ALI PASARIBU  
Mill Manager

## KATA PENGANTAR



Segala puji serta syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dengan izin-Nya penulis dapat melaksanakan kerja praktek di PT. Kencana Sawit Indonesia dan menyusun laporan pelaksanaan Praktek Lapangan Industri (PLI) dengan judul “**Perbaikan Motor Induksi 3 Fasa**”. Serta, shalawat dan salam semoga selalu disampaikan- Nya kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi inspirasi dan tauladan bagi penulis.

Adapun laporan praktek lapangan industri ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mata kuliah pada jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang dan juga untuk memperoleh pengalaman operasional secara langsung di dunia industri dan penerapan ilmu pengetahuan, teknologi pada bidang yang diambil penulis. Dalam proses pelaksanaan praktek lapangan industri dan penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan ilmu pengetahuan, wawasan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Orang Tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan serta mendukung penulis dalam menempuh pendidikan dan melaksanakan rangkaian kegiatan Praktek Lapangan Industri yang ada di PT. AMP Plantation.
2. Ibuk Hastuti S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Industri.
3. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T., selaku Kepala Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Hansi Effendi, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Hamdani, S.Pd, M.Pd.T., selaku Koordinator PLI Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak M. Ali Pasaribu , selaku Mill Manager di PT AMP Plantation
8. Bapak Edi Prayitno, selaku *Supervisor Maintenance* di PT. AMP Plantation

9. Bapak Sri Daryanto, selaku *Supervisor Electric* di PT.AMP Plantation sekaligus pembimbing lapangan yang selama melaksanakan Praktek Lapangan Industri sangat banyak membantu, membimbing, menyemangati, serta berbagi ilmunya kepada penulis.
10. Seluruh Staff dan Operator yang ada di bidang *electrical* dan *workshop*, bg inal, bg alek, dan bg asril yang telah ikut serta mendampingi, menghibur dan memberikan ilmunya kepada penulis selama pelaksanaan Praktek Lapangan Industri di PT. AMP Plantation.
11. Kepada semua teman-teman seperjuangan, Rani Yuliani, Fitria Anggraini, Gibran Vallen, dan Fajri Efendi yang banyak membantu penulis ketika bersama-sama melaksanakan Praktek Lapangan Industri di PT.AMP Plantation.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu saran, masukan dan kritikan yang bersifat membangun dan ilmiah sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat serta menambah pengetahuan, baik kepada pembaca maupun penulis sendiri.

Tapian Kandis, 13 Februari 2023

Bahta Putri Wulandari

19063006

## DAFTAR ISI

**Halaman Judul**  
**LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS**  
**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN**  
**KATA PENGANTAR**  
**DAFTAR ISI**  
**DAFTAR TABEL**  
**DAFTAR GAMBAR**  
**BAB 1 PENDAHULUAN**

1. Tujuan Pelaksanaan PLI
2. Manfaat Pelaksanaan PLI
3. Waktu dan Lokasi Pelaksanaan PLI

A.

1. Profile Perusahaan PT. AMP Plantation
2. Struktur Organisasi
3. Visi dan Misi PT.AMP Plantation
4. Fasilitas Penunjang PT. AMP Plantation

B.

C.

A.

1. Motor induksi 3 fasa
2. Kontruksi motor induksi
3. Prinsip kerja motor induksi 3 fasa
4. Pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa
5. Kerusakan pada motor listrik
6. Perawatan motor induksi 3 fasa

B.

1. Planning
2. Dismantling
3. Rewinding
4. Assembling



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rencana Kegiatan Praktek Lapangan Industri .....	8
Tabel 1. 2 Kegiatan Harian selama PLI .....	10
Tabel 2.1 pengukuran tahanan setiap belitan (gulungan) motor.....	27
Tabel 2.2 pengukuran tahanan isolasi antar belitan (gulungan) motor .....	27
Tabel 2.3 Pengukuran Tahanan Isolasi Belitan dengan Body (Ground) motor .....	28
Tabel 2.4 Daftar bentangan lilitan motor .....	34
Tabel 2.5 pengukuran tahanan setiap belitan ( gulungan ) motor .....	37
Tabel 2.6 Pengukuran Tahanan Isolasi antar Belitan (gulungan) motor.....	37
Tabel 2.7 Pengukuran tahanan isolasi belitan dengan body (ground) motor .....	38
Tabel 2.8 Hasil pengujian motor induksi 3 fasa tanpa beban .....	40



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 PT. AMP Plantation .....	4
Gambar 2.1 Kontruksi motor induksi 3 fasa .....	16
Gambar 2.2 ilustrasi stator motor induksi tiga fasa .....	16
Gambar 2.3 Terminal sambungan bintang ( <i>star</i> ).....	17
Gambar 2.4 Terminal sambungan segitiga ( <i>delta</i> ).....	18
Gambar 2.5 Konstruksi rotor sangkar .....	19
Gambar 2.6 Konstruksi rotor belitan.....	19
Gambar 2.7 Rangkaian rotor belitan .....	20
Gambar 2.8 Prinsip Penghasilan Medan Putar Motor Induksi 3 Fasa .....	22
Gambar 2.9 Name plate yang tertera pada motor induksi 3 fasa .....	26
Gambar 2.10 hubungan Delta .....	27
Gambar 2.11 Proses <i>dismantling</i> .....	28
Gambar 2.12 Melepas mur penutup rangka motor .....	29
Gambar 2.13 bagian kosong stator motor .....	29
Gambar 2.14 proses pencabutan gulungan stator.....	30
Gambar 2.15 <i>Name plate</i> pada motor .....	31
Gambar 2.16 Bentangan lilitan sesuai perhitungan .....	35
Gambar 2.17 Proses <i>menggulung lilitan</i> pada kumparan motor .....	35
Gambar 2.18 Penyambungan gulungan .....	36
Gambar 2.19 Proses pengikatan winding dengan pita ban .....	36
Gambar 2.20 hubungan <i>Delta</i> .....	37
Gambar 2.21 Skema rangkaian pengujian .....	39

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Pelaksanaan PLI FT UNP Padang

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) merupakan salah satu Lembaga Pendidikan yang bertugas menghasilkan tenaga-tenaga yang professional, mengemban tugas dan amanah sebagaimana yang telah dirumuskan dalam UU Sub Diknas. Secara umum pelaksanaan PLI bertujuan untuk mendapatkan atau menggali pengetahuan praktis di lapangan atau industri, memupuk sikap dan etos kerja mahasiswa sebagai calon tenaga kerja professional yang siap kerja, serta mampu membahas suatu topik yang ditemui di lapangan melalui metoda analisis ilmiah kedalam bentuk suatu laporan Pengalaman Lapangan Industri. ( Ali, 2020 )

Pencapaian tujuan PLI diatas menuntut mahasiswa untuk mengembangkan diri, mengembangkan inovasi keilmuan dan berkontribusi dalam membantu pemecahan masalah di perusahaan atau industri. Menurut Hamdani untuk dapat membentuk profesionalisme dalam bidang keteknikan atau kejuruan Kemampuan seperti ini, menjadikan lulusan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang akan mampu menjadi teknisi yang kompeten di bidang studinya.

Sehubungan dengan kewajiban mahasiswa untuk melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri tersebut, penulis melakukan kerja praktek di PT. AMP Plantation. PT AMP Plantation merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan sawit mulai dari pembibitan hingga diolah menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Dalam proses produksi CPO, setiap stasiun pengolahan pasti menggunakan motor induksi 3 fasa. Salah satunya penggunaan motor induksi 3 fasa pada stasiun klarifikasi. Pada stasiun klarifikasi ini, motor induksi 3 fasa digunakan untuk menggerakkan mesin *vibrating screen* yang digunakan untuk memisahkan minyak kasar dengan kotoran *Non oil Solid* yang terdiri dari sampah, serat *fiber* yang berukuran besar serta pasir yang ikut dalam minyak kasar. ( Rinaldi, 2023 )

Berdasarkan hal tersebut motor pada stasiun klarifikasi harus diperhatikan agar tidak terjadi kerusakan yang dapat membuat proses produksi terhenti dan menyebabkan kerugian pada perusahaan. Kerusakan pada motor induksi 3 fasa dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti: pengereman yang terlalu lama dan sering, tegangan yang diberikan terlalu rendah atau terlalu tinggi, tegangan fasa yang tidak sama, serta, putusnya sambungan salah satu fasa dan Bearing yang telah aus. Oleh sebab itu, penulis mengangkat topik tentang **perbaikan motor induksi 3 fasa** yang digunakan pada stasiun *klarifikasi* pada pelaksanaan Praktek Lapangan Industri(PLI).

### **1. Tujuan Pelaksanaan PLI**

- Adapun tujuan dari pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri adalah sebagai
- a. Merupakan salah satu sarana bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh diperkuliahan.
  - b. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang dunia kerja dengan memperhatikan, mempelajari, dan memahami proses kerja beserta aturan-aturannya
  - c. Meningkatkan keterampilan dan kreatifitas mahasiswa melalui keterlibatan langsung dalam berbagai kegiatan perusahaan.

### **2. Manfaat Pelaksanaan PLI**

Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini memberikan pengalaman kerja bagi penulis di instansi terkait serta sebagai sarana dalam menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam bidang Teknik Elektro. Selain itu kegiatan Pengalaman Lapangan Industri ini juga sebagai salah satu syarat untuk kelulusan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Industri.

### **3. Waktu dan Lokasi Pelaksanaan PLI**

Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dilaksanakan pada tanggal 02 Januari - 16 Februari 2023 yang bertempat di PT. AMP PLANTATION (Wilmar) Desa Tapian Kandis Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.

## **B. Deskripsi tentang Perusahaan/Industri Tempat Pelaksanaan PLI**

### **1. Profile Perusahaan PT. AMP Plantation**

PT. AMP Plantation bertanggung jawab terhadap pengelolaan kinerja dan pengembangan SDM. Dimana, Pada awalnya PT AMP Plantation merupakan salah satu perusahaan yang berada dibawah bendera Group Jagowari yang dipimpin oleh bapak ganda sitorus selaku Executive Director dan berkantor di jl. Sukarno-hatta bukittinggi yang terdiri dari PT Arga Masang Perkasa, PT KAMU, PT SAS dan PT sitingkai sakti di tahun 1992, wilmar Group Plantation bergabung dengan Grup Jagowari (join Venture). Dengan demikian seluruh manajemen untuk perkebunan kelapa sawit berada dibawah Wilmar Group Plantation.( ali, 2017)

PT AMP Plantation resmi berdiri di tahun 1994 dan berkantor pusat di jorong tanjung pangkal, simpang empat kec pasaman, kab pasaman barat, dengan berkantor perwakilan di jl Prof. DR. Hamka No.59 Tabing, padang sejak bulan juli 2006. Saat ini, lokasi PT AMP Plantation tersebar di kabupaten agam dan kabupaten pasaman, sumatera barat. yang mempunyai luas kebun  $\pm 9.226,42$  Ha. Dengan luas pabrik pengelolah kelapa sawit (PKS) di atas tanah seluas  $\pm 200.900$  M<sup>2</sup> yang berlapis di Jorong Tapian Kandis Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam Sumatera Barat.

Pada akhir 2005, total tandan buah seger (TBS) oelh salah satu kebun di PT AMP Plantation, yaitu AMP 1 sebesar 26,77 ton/ha, dan total TBS yield/ha dihasilkan tahun 2006 sebesar 29,28 Ton/Ha, maka total TBS yield/ha yang dihasilkan hingga agustus 2007 sebesar 20.76 Ton/Ha. Dan memiliki pabrik pengolahan kelpa sawit (PKS) diatas tanah seluas  $\pm 200.900$  M<sup>2</sup> yang berlokasi Jorong Tapian Kandis Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam Sumatera Barat.



Gambar 1.1 PT. AMP Plantation – Unit POM

## 2. Struktur Organisasi

PT. AMP Plantation bertanggung jawab terhadap pengelolaan kinerja dan pengembangan SDM Struktur organisasi yang digunakan oleh PT AMP Plantation Unit POM yaitu pimpinan tertinggi dipegang oleh seorang mill manager dan di bantu oleh seorang asisten manager, asisten manager mempunyai supervisor dan officer yang berfungsi membantu kerja. (dewi, 2020)

### a. Mill Manager

Seorang mill manager dalam perusahaan memiliki tugas utama untuk mengawasi tenaga kerja, pengoperasian mesin, instalasi, sarana dan prasarana serta membuat aturan dalam penerimaan dan pengolahan tandan buah segar (TBS) yang diterima perusahaan untuk diolah menjadi minyak sawit dengan mutu yang baik, menerima tanggung jawab dari direksi utama sebagai penanggung jawab untuk mengelola dan mengoperasikan pabrik kelapa sawit sesuai dengan ketentuan perusahaan.

### b. Asisten Mill Manager

Asisten mill manager adalah seseorang yang membantu pekerjaan dari seorang mill manager. Pekerjaan yang dimaksud adalah berbagai

pekerjaan dari seorang mill manager. Seorang asisten mill manager harus bisa menggantikan pekerjaan seorang manager. Posisi ini membuat seorang asisten manager dituntut memiliki kemampuan kepemimpinan saat harus menggantikan manager.

Asisten mill manager memiliki beberapa tugas penting, seperti memastikan operasional perusahaan berjalan dengan baik, Menyusun rencana dan strategi Bersama mill manager, mendukung kinerja manager, membantu manager jika berhalangan hadir, serta menjadi perantara komunikasi antara karyawan dan mill manager.

**c. Supervisor Sortasi**

Eksekutif sortasi bertanggung jawab kepada mill manager untuk memelihara peralatan sortasi, melaporkan, memantau, dan mengevaluasi TBS yang masuk ke sortasi

**d. Supervisor Laboratorium**

Kepala bagian laboratorium bertanggung jawab kepada mill manager terhadap perawatan laboratorium dan uni limbah, melaksanakan pengawasan terhadap hasil kerja pengolahan limbah, melaksanakan analisa terhadap analisa kerja pengolahan, melaksanakan pengawasan terhadap bahan-bahan ki, ia dan membuat laporan bulanan.

**e. Supervisor Produksi**

Tugas tanggung jawab dari supervisor produksi adalah melakukan pengawasan terhadap proses produksi, dan melakukan pengecekan terhadap alat alat ataupun kendala yang dihadapi selama proses produksi dan melakukan pengecekan terhadap alat ataupun kendala yag dihadapi selama proses dan apabila ada kerusakan maka supervisor produksi akan melaporkan kepada maintenance.

**3. Visi dan Misi PT. AMP Plantation**

**Visi**

Menjadi perusahaan terbaik, dikagumi, diakui dan bertaraf international dalam bidang perkebunan kelapa sawit.

### **Misi**

Mengelola usaha perkebunan kelapa sawit dan industry pengelola mutu dan kelestarian lingkungan melalui penerapan doktrin “Good corporate Governance” demi menjamin kepentingan seluruh “stakeholder” perusahaan.

## **4. Fasilitas Penunjang Yang Disediakan oleh PT. AMP Plantation**

### **a. Perumahan dan Penerangan**

PT. AMP Plantation – Unit POM memiliki perumahan untuk semua karyawan, baik staff maupun karyawan pelaksana. Perumahan karyawan berada di satu wilayah yang berjarak  $\pm$  1 km dari kantor pabrik. Untuk biaya listrik perumahan karyawan juga di tanggung oleh pihak perusahaan.

Fasilitas penerangan di PT.AMP Plantation berasal dari pembangkit listrik tenaga metan (PLTGM) yang memanfaatkan limbah dari proses pengolahan pabrik untuk memproduksi gas metan yang dimanfaatkan menjadi sumber listrik untuk kantor dan pabrik dari jam 07.00 – 12.00. Dan dari jam 12.00-06.59 akan menggunakan sumber listrik dari PLN.

### **b. Kesehatan**

PT. AMP Plantation menyediakan kotak P3K di setiap perumahan dan di area pabrik, memberikan jaminan kesehatan berupa asuransi BPJS ketenagakerjaan kepada semua pekerja.

### **c. Sarana Pendidikan**

PT. AMP Plantation memberikan bantuan berupa beasiswa bagi anak-anak karyawan yang berprestasi. Setiap semester beasiswa tersebut akan disalurkan kepada anak-anak yang mendapat juara kelas baik jenjang SD, SMP, maupun SMA.

### **d. Transportasi**

PT. AMP Plantation menyediakan sarana transportasi kepada karyawan seperti manager, supervisor, dan beberapa karyawan lainnya. Selain itu, PT. AMP Plantation juga memberikan sarana transportasi berupa 2 bus sekolah untuk antar-jemput anak-anak karyawan ke sekolah, baik jenjang SD, SMP, maupun SMA. Bus akan berangkat mengantar anak-anak ke sekolah dari jam 07.00 dan akan menjemput mereka kembali di sore hari setelah pulang sekolah.

**e. Tempat ibadah**

PT. AMP Plantation menyediakan sarana ibadah, seperti mushola di kantor, di pabrik dan di wilayah perumahan pabrik.

**C. Perencanaan Kegiatan PLI di Perusahaan/Industri**

Pertama mendaftarkan diri ke Unit Hubungan Industri (UHI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) dan mengikuti *coaching* (pelatihan) sebelum Praktek Lapangan Industri. Kemudian menghubungi koordinator Praktek Lapangan Industri (PLI) untuk menentukan dosen pembimbing selama melaksanakan Praktek Lapangan Industri. Setelah itu, penulis menghubungi pihak perusahaan dan menyampaikan surat permohonan untuk melaksanakan Praktek Lapangan Industri di perusahaan tersebut. Setelah semuanya selesai dan disetujui, maka penulis siap untuk melaksanakan Praktek Lapangan Industri di PT. AMP Plantation yang berlokasi Jorong Tapian Kandis Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam Sumatera Barat.

Selama pelaksanaan PLI PT AMP Plantation, ditempatkan pada bagian Electrical. Dalam pelaksanaan PLI ada beberapa kegiatan utama yang dilakukan, kegiatan utama ini adalah kegiatan yang hampir dilakukan setiap hari dalam proses pelaksanaan diantaranya yaitu Maintanance, Cleaning Panel, Monitoring control dll.

Rencana kegiatan yang akan dilaksanakan dalam kegiatan pengalaman lapangan industri ini adalah sebagai berikut:

**1. Waktu**

Kegiatan PLI ini direncanakan berlangsung kurang lebih selama 40 hari kerja dimulai dari tanggal 02 Januari s/d 16 Februari 2023, dengan ketentuan jam kerja untuk hari senin sampai jum'at dimulai dari pukul 07.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB dengan jam istirahat dari pukul 12.00 WIB – 13.30 WIB, sedangkan untuk hari sabtu jam kerja hanya sampai jam 12.00 WIB. Secara rinci kegiatan praktek lapangan industry yang dilakukan di PT. AMP Plantation dapat dilihat pada tabel 1.1 rencana kegiatan PLI.



Tabel 1.1 Rencana Kegiatan Praktek Lapangan Industri

No.	Tanggal	Kegiatan
1.	02 Januari 2023-04 Januari 2023	Orientasi dan Observasi di Lapangan
2.	05 Januari 2023-09 Februari 2023	Kerja Praktek dan Pengambilan Data
3.	10 Februari 2023-16 Februari 2023	Penyelesaian Laporan

## 2. Tempat

Tempat pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) PT. AMP PLANTATION (Wilmar) yang berlokasi di Desa Tapian Kandis Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.

### **D. Pelaksanaan Kegiatan PLI Serta Hambatan – hambatan yang Ditemui dan Penyelesaiannya**

Pelaksanaan kegiatan praktek lapangan industry di PT. AMP Plantation dilaksanakan selama 40 hari kerja dimulai dari tanggal 02 Januari – 16 Februari 2023. Pelaksanaan praktek lapangan industry ini dilakukan selama kurang lebih 1 bulan 15 hari, dengan 3 hari pada minggu pertama *observasi* dan 7 hari pada minggu terakhir penyelesaian laporan.

Kegiatan yang dilaksanakan pada saat *observasi* yaitu :

1. Meeting bersama Manager dan mahasiswa Praktek Lapangan Industri (PLI) dari universitas lainnya untuk penempatan bidang kerja.
2. Penempatan mahasiswa Praktek Lapangan Industri (PLI) di bagian Electrical di bidang kelistrikan.
3. Pengenalan bersama Supervisor, Operator, dan karyawan lainnya di PT. AMP Plantation sekaligus pemberian pembimbing lapangan.
4. Pengarahan dari PGA, Karyawan dan pegawai tentang aturan – aturan di PT. AMP Platation.

Dalam pelaksanaan program praktek lapangan industri (PLI) ini, mahasiswa diarahkan oleh seorang Asst. Supervisor *electrical* dengan tujuan agar mahasiswa dapat lebih mengerti dan paham dengan cara perbaikan dan perawatan mesin – mesin yang digunakan di PT. AMP Plantation serta terlibat langsung dalam setiap pelaksanaan pekerjaan yang berkaitan dengan system kelistrikan yang dilakukan di PT. AMP Plantation.

Selama melaksanakan praktek lapangan industri di PT. AMP Plantation ada beberapa hambatan yang ditemui. Hambatan – hambatan yang ditemui adalah sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan kegiatan survey ke lapangan, ditemukan beberapa masalah atau kesulitan karena ini merupakan pengalaman pertama dalam mengikuti kegiatan lapangan. Pengetahuan yang terbatas tentang alat – alat dan mesin – mesin yang digunakan khususnya di PT. AMP Plantation. Dimana selama melaksanakan PLI di PT. AMP Plantation menemukan berbagai macam peralatan yang baru. Namun masalah tersebut diatasi dengan cara bertanya kepada pembimbing di lapangan maupun kepada karyawan.
- b. Pada saat perkenalan bersama supervisor dan operator – operator di bidang *electrical* dijelaskan mengenai latar belakang pendidikan yang rata – rata merupakan lulusan dari SMA/SMK. Dengan demikian selama kegiatan PLI sedikit kesulitan dalam memahami penyampaian kata pada saat melaksanakan pekerjaan, karena penyampaiannya tidak disampaikan secara teoritis. Untuk mengatasi hal tersebut apabila tidak mengerti dengan penyampaian yang dijelaskan oleh pembimbing lapangan ataupun operator, maka bisa mencoba untuk mencari referensi lainnya seperti google ataupun youtube.

Usaha yang ditempuh dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi selama melakukan PLI yaitu lebih banyak bertanya kepada pembimbing dan para teknisi yang lebih mengerti tentang komponen, peralatan-peralatan yang digunakan dalam bidang kelistrikan dan mesin-mesin yang digunakan pada setiap stasiun di PT. AMP Plantation.

Kegiatan – kegiatan yang dilakukan selama melaksanakan praktek lapangan industri di PT. AMP Plantation dapat dilihat pada tabel 1.2 kegiatan harian selama PLI

Tabel 1.2 Kegiatan Harian selama PLI

Hari	Tanggal	Bentuk Kegiatan
Senin	02 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyerahan persyaratan yang dibutuhkan untuk perizinan praktek lapangan industri ke kantor.</li> <li>2. <i>Meeting</i> dengan PGA, Asst. Supervisor <i>Electrical</i> untuk membahas aturan, pengenalan dengan pembimbing, serta menentukan penempatan mahasiswa praktek lapangan industri dibagian <i>electrical</i>.</li> <li>3. Pengenalan dengan karyawan dan operator yang ada di bagian <i>electrical</i> dan lingkungan pabrik.</li> </ol>
Selasa	03 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan lingkungan pabrik.</li> <li>2. Melihat dan mempelajari bagaimana cara kerja pada stasiun proses di PT. AMP Plantation.</li> <li>3. Melaksanakan perawatan panel pada bagian kernel</li> </ol>
Rabu	04 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti panel POM air yang ada di kawasan limbah pabrik.</li> <li>2. Memasang kabel pompa <i>mixer</i> ke panel</li> <li>3. Mengecek arus pada setiap panel dan <i>alectrical</i> motor pada setiap stasiun</li> </ol>
Kamis	05 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengecek kabel pada mesin threeser no.3</li> <li>2. Mengganti kabel yang rusak pada mesin threeser no.3</li> </ol>
Jum'at	06 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengecek ulang panel POM air yang telah diganti pada kawasan limbah pabrik</li> <li>2. Memotong isolasi untuk K3 pada tiang listrik</li> <li>3. Mengganti motor yang rusak pada mesin <i>sample</i></li> </ol>

		<i>point cake 4</i>
Sabtu	07 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perawatan motor 3 fasa pada mesin <i>sample point cake 4</i></li> <li>2. Mengebor seng dan besi untuk K3 pada tiang listrik instalasi penerangan di area PT. AMP Plantation</li> <li>3. Memasang stiker K3 (peringatan tanda bahaya) pada seng yang telah di ukur dan di bor.</li> </ol>
Senin	09 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti lampu PJU yang sudah rusak di area stasiun proses pada PT. AMP Plantation</li> <li>2. Mengecek kembali MCB pada tiang lampu PJU</li> <li>3. Memasang isolasi pada tiang listrik di area PT. AMP Plantation</li> </ol>
Selasa	10 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mebersihkan panel <i>sterilizer</i></li> <li>2. Memasang K3 peringatan tanda bahaya pada tiang listrik di area PT. AMP Plantation</li> </ol>
Rabu	11 Januari 2023	Mengganti motor pada mesin <i>degester</i>
Kamis	12 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti lampu PJU yang rusak pada area penyortiran sawit</li> <li>2. Melanjutkan pemasangan isolasi pada tiang listrik di area PT. AMP Plantation</li> </ol>
Jum'at	13 Januari 2023	Memasang <i>finger print</i> untuk absen karyawan PT. AMP Plantation
Sabtu	14 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memasang lampu di gudang</li> <li>2. Mempersiapkan tambahan bahan untuk K3 isolasi pada tiang listrik</li> <li>3. Memasang lampu LED yang rusak di ruangan panel <i>boiler</i></li> </ol>
Senin	16 Januari 2023	1. Memotong isolasi yang sudah disiapkan sebelumnya, sesuai dengan ukuran tiang listrik yang akan dipasangkan isolasi tersebut.

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Memasang isolasi pada tiang listrik di area penyortiran sawit</li> <li>3. Membersihkan panel yang kotor akibat kebocoran pipa</li> <li>4. Mengecek keadaan motor yang <i>trip</i> akibat terkena air karena kebocoran pipa tersebut</li> </ol>
Selasa	17 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti lampu yang rusak di <i>boiler</i></li> <li>2. Memasang isolasi K3 pada tiang listrik di area perumahan warga disekitar pabrik</li> </ol>
Rabu	18 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti motor pada mesin <i>hydrocyclone shell pump 2</i></li> <li>2. Mempersiapkan alat dan bahan untuk menggulung motor</li> </ol>
Kamis	19 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperbaiki sensor servo pada plang pintu masuk</li> <li>2. Memasang K3 (tanda bahaya) pada tiang listrik yang sudah di pasang isolasi</li> </ol>
Jum'at	20 Januari 2023	Perbaiki motor induksi 3 fasa
Sabtu	21 Januari 2023	Melanjutkan kegiatan perbaikan motor induksi 3 fasa dengan melakukan
Senin	23 Januari 2023	<b>LIBUR (Tahun Baru Imlek)</b>
Selasa	24 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membersihkan genset yang ada di ruangan <i>machine room</i></li> <li>2. Mengganti AVR (<i>Automatic Voltage Regulator</i>) pada <i>Turbine 1</i></li> </ol>
Rabu	25 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merakit panel rangkaian star delta dengan menggunakan timer</li> <li>2. Mengganti bearing pada motor .....</li> </ol>
Kamis	26 Januari 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan system <i>boiler</i> sebagai sumber pembangkit listrik pada PT. AMP Plantation</li> <li>2. Pengecekan panel pada stasiun <i>thresher</i></li> </ol>

		sekaligus mempelajari system kerja pada stasiun <i>threser</i>
Jum'at	27 Januari 2023	1. Mengecek arus pada panel <i>digester screw press hydraulic</i>
Sabtu	28 Januari 2023	Melanjutkan kegiatan perbaikan motor induksi 3 fasa dengan melakukan <i>rewinding</i>
Senin	30 Januari 2023	1. Mengganti lampu glass penduga pada <i>boiler</i> 2. Memasang kabel <i>trafo</i> dekat lori
Selasa	31 Januari 2023	1. Perbaikan jalur kabel <i>host silinder</i>
Rabu	01 Februari 2023	1. Mengganti roda pada kabel <i>tilting crane</i> yang digunakan sebagai penggerak motor untuk mengangkat lori 2. Mengganti <i>controller</i> pada panel <i>press</i>
Kamis	02 Februari 2023	1. Mengganti AVR ( <i>Automatic Voltage Regulator</i> ) pada Turbin. 2. Mengganti dinamo starter pada <i>machine room</i>
Jum'at	03 Februari 2023	1. Melanjutkan kegiatan perbaikan motor induksi 3 fasa 2. Melakukan kegiatan testing motor induksi 3 fasa, pada bagian ini ditentukan apakah motor 3 fasa sudah atau belum layak untuk digunakan
Sabtu	04 Februari 2023	1. Mengganti motor yang ada pada motor <i>hydrocyclone POM 1 Line 2</i> 2. Mengecat ulang motor yang telah selesai di perbaiki untuk di pasang kembali.
Senin	06 Februari 2023	Membersihkan ruangan <i>workshop</i>
Selasa	07 Februari 2023	1. Membersihkan panel yang ada pada ruangan <i>kernel panel room line 1 &amp; 2</i> 2. Mengganti motor <i>gas handling station</i> yang ada di limbah pabrik
Rabu	08 Februari 2023	1. Mengganti level switch pada <i>station clarifikasi</i>

		2. Membongkar gulungan motor 3 fasa yang rusak karena terbakar
Kamis	09 Februari 2023	1. Mengganti <i>inverter</i> yang rusak pada saluran <i>sterilizer</i> 2. Memasang kabel motor 3 phasa pompa <i>mixer</i> pada panel.
Jum'at	10 Februari 2023	1. Tes Motor Vibrating No 2 Line 2. Qreces motor vibrating klarifikasi
Sabtu	11 Februari 2023	1. Check AC pada Boiler 2. Scrt boiler up BPN
Senin	13 Februari 2023	1. Qreces motor ST Kenel 2. Check Lampu Penerangan boiler range N 750
Selasa	14 Februari 2023	1. Check inverter FCF 2. Mengganti Kipas pada panel kernel
Rabu	15 Februari 2023	1. Menyelesaikan laporan PLI 2. Memasang motor vibrating pada line pompa
Kamis	16 Februari 2023	1. Menyerahkan plakat sebagai kenang-kenangan pada pihak PT. AMP Plantation Unit POM 2. Perpisahan dengan seluruh staf electrical dan staf maintenance





## **BAB II**

### **PERBAIKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA**

#### **A. Aspek – Aspek Teoritis**

##### **1. Motor Induksi 3 Fasa**

Motor induksi adalah motor listrik arus bolak-balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan putar pada stator dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan pada stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Motor induksi merupakan motor yang memiliki konstruksi yang bagus, harganya lebih murah dan mudah dalam pengaturan kecepatan, stabil ketika berbeban dan mempunyai efisiensi tinggi ( Arindya, 2013:50 ). Motor induksi adalah motor bolak-balik (AC) yang paling banyak digunakan dalam industri dengan skala besar dan kecil maupun dalam rumah tangga. Menurut Robert Rosenberg (1985 : 91) Motor induksi ini pada umumnya hanya memiliki satu suplai tenaga yang mengeksitasi belitan stator. Belitan rotornya tidak terhubung langsung dengan sumber tenaga listrik, melainkan belitan ini dieksitasi oleh induksi dari perubahan medan magnetic yang disebabkan oleh arus pada belitan stator.

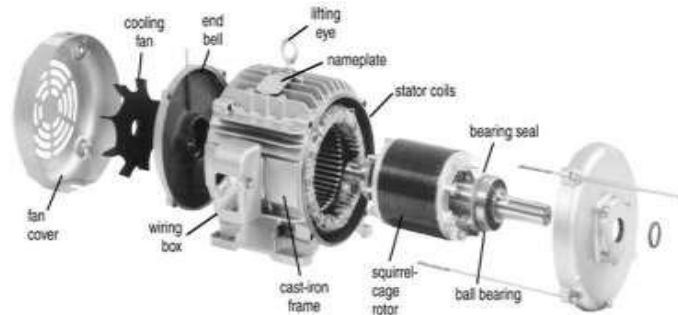
Berikut beberapa keuntungan dan kelemahan yang dimiliki motor induksi 3 fasa:

- a. Keuntungan motor induksi 3 fasa:
  - 1) Sangat sederhana dan daya tahan kuat (konstruksi hampir tidak pernah terjadi kerusakan, khususnya tipe squirrel cage).
  - 2) Harga relatif murah dan perawatan mudah.
  - 3) Efisiensi tinggi, saat motor dalam kondisi berputar normal motor tidak membutuhkan sikat sehingga rugi daya dapat dikurangi.
  - 4) Tidak memerlukan starting tambahan dan tidak harus sinkron.
  - 5) Biaya perawatannya murah bahkan hampir tidak perlu biaya perawatan
- b. Kelemahan motor induksi 3 fasa:
  - 1) Kecepatan tidak bervariasi tanpa merubah efisiensi
  - 2) Kecepatannya tergantung beban
  - 3) Arus start biasanya membutuhkan 5 sampai 7 kali dari arus normal

## 2. Konstruksi Motor Induksi

Motor induksi tiga fasa memiliki dua komponen dasar yaitu stator dan rotor, bagian rotor dengan bagian stator dipisahkan oleh celah udara yang sempit (air gap) dengan jarak antara 0,4 mm sampai 4 mm.

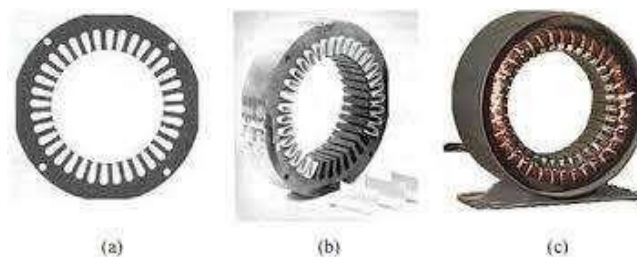
Dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang menunjukkan konstruksi motor induksi.



Gambar 2. 1 konstruksi motor induksi 3 fasa

### a. Stator

Stator terdiri atas tumpukan laminasi inti yang memiliki alur untuk tempat melilitkan kumparan yang berbentuk silindris. Alur pada tumpukan laminasi inti diisolasi dengan kertas. Tiap elemen laminasi inti dibentuk dari lembaran besi, tiap lembaran besi tersebut memiliki beberapa alur dan beberapa lubang pengikat untuk menyatukan inti. Tiap kumparan tersebar dalam alur yang disebut belitan fasa. Kawat kumparan yang digunakan terbuat dari tembaga yang dilapis dengan isolasi tipis. Kemudian tumpukan inti dan belitan stator diletakkan dalam cangkang silindris. Dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2. ilustrasi stator motor induksi tiga fasa

(a) Elemen laminasi inti dari lembaran besi

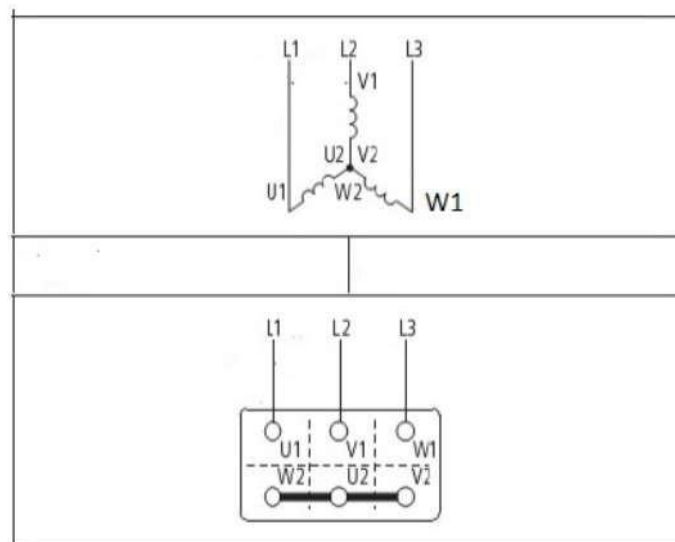
(b) Isolasi alur tumpukan laminasi inti dengan kertas

(c) Tumpukan inti dan belitan stator dalam cangkang silindris

Kumparan stator terdiri dari 3 gulungan kawat, ketiga gulungan kawat dililitkan secara bertumpukan dan berurutan untuk mendapatkan sudut fasa yang diperlukan. Jika motor induksi 3 fasa dihubungkan ke sumber tegangan, data pada name plate motor harus disesuaikan dengan sumber tegangan dan frekuensi sambungannya diimplementasikan melalui enam terminal pada kotak terminal motor. Stator dapat disambungkan dengan dua cara yaitu, sambungan bintang (*Star*) dan sambungan segitiga (*Delta*).

#### 1) Sambungan Bintang (*Star*)

Sambungan bintang (*Star*) adalah sambungan ujung-ujung akhir dari kumparan stator motor induksi tiga fasa yang dikeluarkan pada kotak terminal sambungan dan dihubungkan menjadi satu (ujung X, Y dan Z atau U2, V2, W2 dikopel), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 Terminal sambungan bintang (*star*)

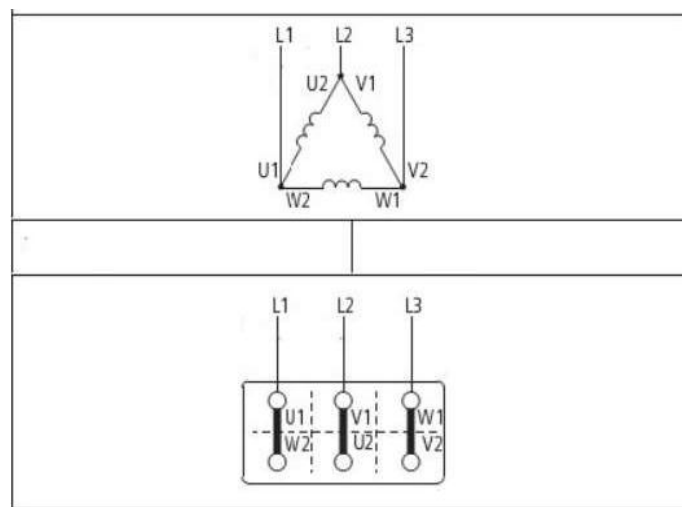
Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- a) Bila pada plat motor tertulis 220/380 V, artinya kumparan tiap fasa dirancang untuk tegangan 220V. Namun, jika tegangan jala-jalanya 380V maka motor harus dalam hubungan bintang.
- b) Bila motor dihubungkan pada tegangan yang tetap dalam hubungan bintang, kumparan motor menerima tegangan  $1/\sqrt{3}$  tegangan jala-jala hingga arus fasa juga turun  $1/\sqrt{3}$  bila dihubungkan segitiga.

Bila sambungan motor dibuat segitiga maka tiap kumparan motor mendapat tegangan jala-jala.

## 2) Sambungan Segitiga (*Delta*)

Sambungan segitiga (*delta*) adalah sambungan awal kumparan fasa yang salah satu ujung kumparannya disambung seri dengan ujung akhir kumparan fasa yang lain, sehingga akan membentuk *loop* tertutup yang menyerupai segitiga seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4. terminal sambungan segitiga (delta)

## b. Rotor

Rotor merupakan bagian yang bergerak dari motor listrik, terbuat dari laminasi baja silikon yang mempunyai alur-alur sebagai kumparan rotor. Kumparan atau batang-batang kawat yang ditempatkan pada alur rotor berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berputar dengan berinteraksi dengan kumparan stator.

Rotor pada motor induksi 3 fasa dibagi menjadi dua macam yaitu rotor tupai (squirrel cage) dan rotor belitan (wound rotoe)

### 1) Rotor Sangkar Tupai (Squirrel Cage)

Inti dari rotor motor induksi tipe sangkar tupai terdiri dari lapisan-lapisan konduktor yang dipasangkan sejajar dengan poros dan mengelilingi permukaan inti. Konduktor tidak terisolasi dari inti karena arus rotor secara alamiah akan mengalir menuju tahanan paling

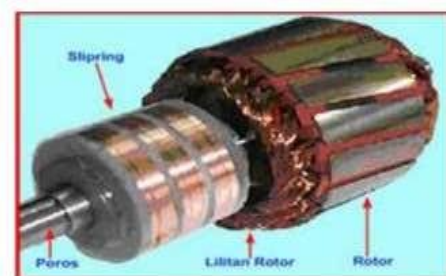
kecil yaitu konduktor rotor. Motor induksi tipe sangkar tupai merupakan motor induksi yang banyak digunakan karena bentuknya sederhana, perawatan mudah dan murah. Serta terbuat dari baja silicon yang terdiri dari inti berbentuk silinder yang sejajar dengan alur/slot yang diisi dengan tembaga atau aluminium yang berbentuk batangan. Berikut adalah motor induksi tipe rotor sangkar tupai yang ditunjukkan oleh Gambar 2.5.



Gambar 2.5. konstruksi rotor sangkar

## 2) Rotor Belitan (Wound Rotor)

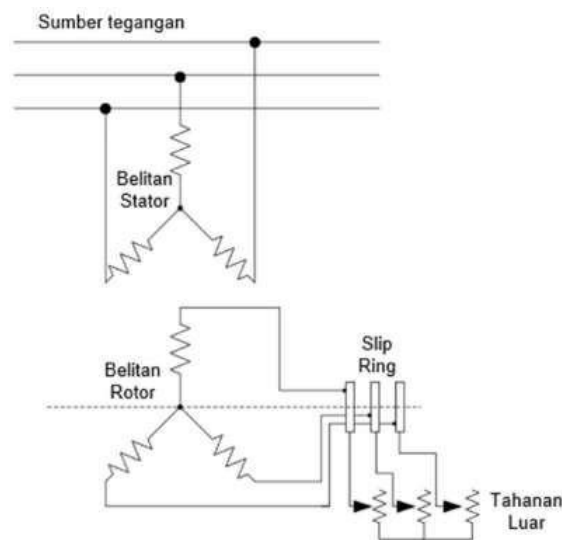
Lilitan fasa rotor tersebar secara seragam pada slot–slot dan dihubungkan secara bintang (Y). Ketiga terminal tersebut dihubungkan dengan slip ring kemudian dihubungkan dengan sikat yang diam (stationary brushes). Motor induksi rotor lilitan jarang digunakan bila dibandingkan dengan motor induksi sangkar tupai karena harganya mahal dan biaya pemeliharaan lebih besar. Pada Gambar 2.6 dapat dilihat gambar dari konstruksi rotor belitan.



Gambar 2. 6 konstruksi rotor belitan

Motor induksi dengan rotor lilit memungkinkan penambahan Pengaturan Tahanan Luar, tahanan luar yang dapat diatur ini dihubungkan ke rotor melalui cincin, selain untuk menghasilkan kopel

mula yang besar tahanan luar tadi diperlukan untuk membatasi arus mula yang besar pada saat start motor. Disamping itu dengan mengubah tahanan luar, kecepatan motor dapat diatur. Di bawah ini terdapat rangkaian induksi dengan belitan memungkinkan penambahan tahanan luar.



Gambar 2. 7 Rangkaian Rotor Belitan

Selama pengasutan, penambahan tahanan eksternal pada rangkaian rotor belitan menghasilkan torsi pengasutan yang lebih besar dengan arus pengasutan yang lebih kecil dibanding dengan rotor sangkar.

### 3. Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa

Motor induksi didefinisikan sebagai motor yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke rotornya. Arus rotor 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. (Gede, 2013).

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

yang diinduksikan dari kumparan stator akan memotong kumparan rotornya sehingga timbul emf (ggl) atau tegangan induksi. Karena 20 penghantar (kumparan) rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka akan mengalir arus pada kumparan rotor.

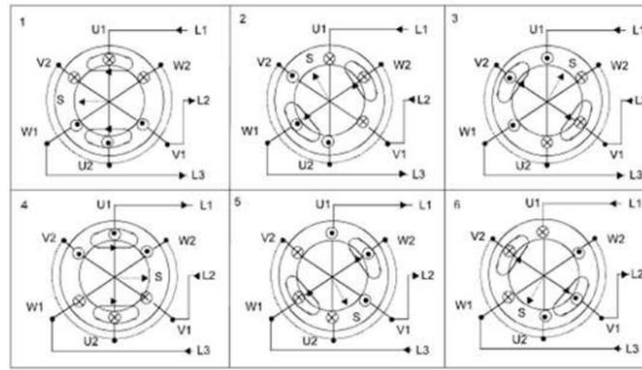
Menurut Sudjoto ( 1984 : 107) , motor induksi sering di sebut motor tidak serempak. Disebut demikian karena jumlah putaran rotor tidak sama dengan putaran medan magnet stator”

Penghantar kumparan rotor yang dialiri arus ini berada dalam garis gaya magnet 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.

Medan magnet putar pada stator tersebut akan memotong konduktor-konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus dan sesuai dengan *Hukum Lentz* (perubahan magnetik akan menimbulkan gaya), rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. Perbedaan putaran relatif antara stator dan 66 rotor disebut slip. Bertambahnya beban, akan memperbesar kopel motor yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi, Bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun.

Pada rangka stator terdapat kumparan stator yang ditempatkan pada slot-slotnya yang dililitkan pada sejumlah kutup tertentu. Jumlah kutup ini menentukan kecepatan berputarnya medan stator yang terjadi yang diinduksikan ke rotornya. Makin besar jumlah kutup akan mengakibatkan makin kecilnya kecepatan putar medan stator dan sebaliknya. Ketika ke-3 fasa belitan stator diberikan tegangan 3-fasa seimbang maka pada inti stator akan terjadi medan putar, dimana putarannya sesuai dengan kecepatan sinkron.

Fluksi yang berputar disepanjang inti stator itu akan memotong batang-batang konduktor rotor, sehingga terimbas suatu tegangan imbas di rotor. Karena batang rotor terhubung singkat maka akan mengalir arus rotor pada batang-batang rotor tersebut, yang merupakan gaya putar rotor. Motor berputar dengan kopel putar sebesar gaya tersebut dikali dengan jari-jari (jarak batang konduktor – as).



Gambar 2.8 Prinsip Penghasilan Medan Putar Motor Induksi 3 Fasa

Menurut Umam, (2017 ) Kecepatan motor induksi 3 fasa sangat tergantung jumlah kutub pada stator dan frekuensi sumber tegangan yang dirumuskan sebagai berikut:

$$n_s = \frac{120 - f}{p} \dots\dots\dots( 2.1 )$$

- Dimana:  
 $f$  = frekuensi (Hz)  
 $n_s$  = kecepatan sinkron (rpm)  
 $P$  = jumlah kutub

Selisih antara kecepatan rotor dan sinkron disebut slip. Slip dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$S = \frac{n_s - n}{n_s} \dots\dots\dots( 2. 2 )$$

- Dimana:  
 $S$  = slip  
 $n_s$  = kecepatan sinkron (rpm)  
 $n$  = kecepatan rotor (rpm)

**4. Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa**

Motor induksi akan berputar pada kecepatan konstan saat dihubungkan pada tegangan dan frekuensi yang konstan, kecepatannya sangat mendekati kecepatan sinkronnya. Bila torsi bebannya bertambah, maka kecepatannya akan sedikit mengalami penurunan, sehingga motor induksi sangat cocok digunakan menggerakkan sistem yang



membutuhkan kecepatan konstan. Namun dalam kenyataannya terutama diindustri juga diperlukan untuk mengatur kecepatan.

Pengaturan kecepatan sebuah motor induksi memerlukan biaya yang relatif mahal. Pengaturan kecepatan dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti dengan mengubah jumlah kutub, mengatur tahanan luar, mengatur tegangan jala-jala, dan mengatur frekuensi jala-jala

## **5. Kerusakan Pada Motor Listrik**

Kerusakan pada motor listrik adalah kejadian yang tidak diinginkan dan mengganggu kerja alat listrik. Akibat gangguan, peralatan listrik tidak berfungsi dan sangat merugikan. Bahkan gangguan yang luas dapat mengganggu keseluruhan kerja sistem produksi dan akan merugikan perusahaan sekaligus pelanggan. Jenis gangguan listrik terjadi karena berbagai penyebab, berikut beberapa penyebab kerusakan pada motor listrik:

1. Pengereman yang terlalu lama dan sering
2. Tegangan yang diberikan terlalu rendah atau terlalu tinggi
3. Tegangan fasa yang tidak sama
4. Putusnya sambungan salah satu fasa
5. Bearing yang telah aus.

## **6. Perawatan Motor Induksi 3 Fasa**

Hampir semua inti motor dibuat dari baja silikon atau baja gulung dingin yang dihilangkan karbonnya, sifat-sifat listriknya tidak berubah dengan usia. Walau begitu, perawatan yang buruk dapat memperburuk efisiensi motor karena umur motor dan operasi yang tidak handal. Sebagai contoh, pelumasan yang tidak benar dapat menyebabkan meningkatnya gesekan pada motor dan penggerak transmisi peralatan. Kehilangan resistansi pada motor, yang meningkat dengan kenaikan suhu. Kondisi ambien dapat juga memiliki pengaruh yang merusak pada kinerja motor. Sebagai contoh, suhu ekstrim, kadar debu yang tinggi, atmosfer yang korosif, dan kelembaban dapat merusak sifat-sifat bahan isolasi; tekanan mekanis karena siklus pembebanan dapat mengakibatkan kesalahan penggabungan. Perawatan yang tepat diperlukan untuk menjaga kinerja motor.

Berikut hal-hal yang harus dilakukan untuk perawatan motor induksi 3 fasa:

- a. Pemeriksaan motor secara teratur untuk pemakaian bearings dan rumahnya (untuk mengurangi kehilangan karena gesekan) dan untuk kotoran/debu pada saluran ventilasi motor (untuk menjamin pendinginan motor)
- b. Pemeriksaan kondisi beban untuk meyakinkan bahwa motor tidak kelebihan atau kekurangan beban. Perubahan pada beban motor dari pengujian terakhir mengindikasikan suatu perubahan pada beban yang digerakkan, penyebabnya yang harus diketahui.
- c. Pemberian pelumas secara teratur. Pihak pembuat biasanya memberi rekomendasi untuk cara dan waktu pelumasan motor. Pelumasan yang tidak cukup dapat menimbulkan masalah, seperti yang telah diterangkan diatas. Pelumasan yang berlebihan dapat juga menimbulkan masalah, misalnya 90 minyak atau gemuk yang berlebihan dari bearing motor dapat masuk ke motor dan menjenuhkan bahan isolasi motor, menyebabkan kegagalan dini atau mengakibatkan resiko kebakaran
- d. Pemeriksaan secara berkala untuk sambungan motor yang benar dan peralatan yang digerakkan. Sambungan yang tidak benar dapat mengakibatkan sumbu as dan bearings lebih cepat aus, mengakibatkan kerusakan terhadap motor dan peralatan yang digerakkan.
- e. Memastikan bahwa kawat pemasok dan ukuran kotak terminal dan pemasangannya benar. Sambungan-sambungan pada motor dan starter harus diperiksa untuk meyakinkan kebersihan dan kekencangannya.
- f. Penyediaan ventilasi yang cukup dan menjaga agar saluran pendingin motor bersih untuk membantu penghilangan panas untuk mengurangi kehilangan yang berlebihan. Umur isolasi pada motor akan lebih lama: untuk setiap kenaikan suhu operasi motor  $10^{\circ}\text{C}$  di atas suhu puncak yang direkomendasikan, waktu pegulungan ulang akan lebih cepat, diperkirakan separuhnya

## B. Proses Perbaikan Motor 3 Fasa

Sebelum melakukan perbaikan terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses perbaikan motor induksi 3 fasa, yaitu sebagai berikut:

### 1. Alat

Berikut alat-alat yang akan digunakan dalam perbaikan motor induksi 3 fasa:

- a. Palu
- b. Obeng plus
- c. Obeng minus
- d. Tang potong
- e. Tang kombinasi
- f. Multimeter
- g. Solder
- h. Pisau cutter
- i. Gunting
- j. Jangka sorong
- k. Kuas
- l. *Chain block*

### 2. Bahan

Berikut bahan-bahan yang akan digunakan dalam perbaikan motor induksi 3 fasa:

- a. Kawat email
- b. Kertas prespan
- c. Kabel serabut
- d. Timah
- e. Isolasi kertas
- f. Skun kabel
- g. Sirlak

### 3. Proses Perbaikan Motor Induksi 3 Fasa

Dalam proses perbaikan motor ada beberapa tahapan yang harus kita lakukan, yaitu sebagai berikut:

## 1. *Planning*

Pada tahap ini motor listrik akan di data dan diperiksa oleh teknisi. Proses yang dilakukan untuk pengecekan motor antara lain, sebagai berikut:

- a) Cek spesifikasi dari motor listrik
- b) Cek kelengkapan yang ada pada motor listrik tersebut



Gambar 2. 9 *Name plate* yang tertera pada motor induksi 3 fasa

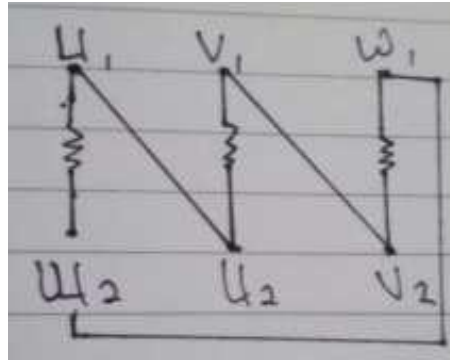
Setelah proses ini dilakukan, pekerja yang akan melakukan dismantling harus mengecek ulang kelengkapan dari mesin listrik tersebut jangan sampai ada kesalahan.

## 2. *Dismantling*

Pada tahap ini, motor akan di cek Kembali apakah motor cukup direkondisi atau harus diperbaiki. Cara pengecekan awalnya hanya dengan mengukur tahanan pada terminal motor, apabila tahanan masih pada batas wajar maka tidak perlu dilakukan proses *rewinding*. Berikut hasil pengukuran yang telah dilakukan:

- a) Pengukuran tahanan setiap belitan (gulungan) motor

Pada saat pengukuran belitan (kumparan) sudah dalam keadaan tidak terhubung dengan sumber 3 fasa yang terhubung ke panel, pengukuran belitan (kumparan) dihubungkan secara delta. Dapat dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini:



Gambar 2. 10 hubungan DELTA

Tabel 2.1 pengukuran tahanan setiap belitan (gulungan) motor

Kumparan (belitan)	Hasil pengukuran ( $\Omega$ )
U1-U2	2.5
V1-V2	2.4
W1-W2	2.5

( Sumber : Umam, dkk 2017 )

b) Pengukuran tahanan isolasi antar belitan (gulungan) motor

Tabel 2.2 pengukuran tahanan isolasi antar belitan (gulungan) motor

Kumparan (belitan)	Hasil pengukuran ( $\Omega$ )
U1-V2	0.L
U1-W2	1.5 $\Omega$
VI-W2	0.L
V1-U2	0.L
W1-U2	1.4 $\Omega$
W1-V2	0.L

Dapat dilihat pada tabel 2.2 bahwa kumparan motor U dan W terjadi short karena ketika kumparan U dihubungkan dengan kumparan V atau W memiliki nilai, seharusnya ketika kumparan U dihubungkan dengan kumparan V atau W tidak memiliki nilai. Pada kumparan V tidak terjadi short dan masih bagus, karena ketika kumparan V dihubungkan dengan kumparan U dan W tidak memiliki nilai.

- c) Pengukuran Tahanan Isolasi Belitan (Gulungan) Dengan Body (Ground) Motor

*Tabel 2.3 Pengukuran Tahanan Isolasi Belitan (Gulungan) Dengan Body (Ground) Motor*

Kumparan (belitan)	Hasil pengukuran ( $\Omega$ )
U1- Ground	0.L
V1- Ground	0.L
W1- Ground	0.L

Dapat dilihat pada tabel 2.3 bahwa tidak terjadi short antara kumparan (belitan) dengan body atau ground. Setelah diukur tahanannya, proses *dismantling*/ pembongkaran dilakukan. Pembongkaran dilakukan sedetail mungkin seperti membongkar stator, rotor, *bearing*, lilitan dan bagian lainnya untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada motor.



*Gambar 2.11 Proses dismantling*

Setelah dilakukan pembongkaran setiap bagian dari motor harus didata untuk kemudahan proses *assembling* (pemasangan kembali) juga menghindari hilangnya bagian motor listrik tersebut. *Dismantling* merupakan bagian yang terpenting dalam perbaikan motor induksi karena disinilah kita dapat mengetahui penyebab rusaknya motor listrik. Kerusakan motor listrik yang paling sering

terjadi adalah terbakarnya lilitan gulungan stator karena beberapa kondisi yang menyebabkan naiknya suhu motor sehingga lilitan stator rusak bahkan terbakar. Berikut tahap-tahap *dismantling*:

a. Pembongkaran motor

Berikut Langkah-langkah untuk membongkar motor:

- 1) Lepaskan mur-mur yang ada pada bagian penutup rangka motor dengan menggunakan kunci pas.



*Gambar 2. 12 Melepas mur penutup rangka motor*

- 2) Bila mur-mur sudah dilepas semuanya, gunakan palu dan bilah kayu untuk mendorong penutup motor dari rangka, dengan cara memukul poros motor secara perlahan-lahan.
- 3) Setelah bagian rotor terlepas dari rangka motornya  
Dapat dilihat pada gambar 2.13, bahwa rotor sudah terlepas dari rangka motornya.



*Gambar 2.13 bagian kosong stator motor*

- 4) Pencabutan gulungan stator

Pada tahap ini gulungan yang terbakar dicabut dan didata, dalam berapa alur terdapat berapa grup dan dalam satu grup terdapat berapa koil, dan dalam satu koil terdapat berapa lilitan

yang akan dimasukkan dalam proses pendataan untuk tahap *rewinding*.



Gambar 2.14 Proses pencabutan gulungan stator

### 3. *Rewinding*

Proses selanjutnya adalah *rewinding*/menggulung ulang lilitan atau kumparan stator motor listrik yang terbakar. Lilitan yang terbakar tidak bisa dipakai kembali sehingga harus dipotong. Pada tahap ini dibutuhkan ketelitian dan kesabaran agar tidak terjadi kesalahan, karena jika itu terjadi maka yang dihasilkan tidak sesuai dengan karakteristik motor listrik sebelum terjadi kerusakan. Berikut tahap-tahap dalam *rewinding*:

#### a) Mengidentifikasi motor yang sudah rusak

Sebelum melakukan perencanaan melilit motor induksi, ada beberapa tahapan-tahapan yang mesti kita lakukan, tahapan itu diantaranya:

- 1) Mencatat data-data motor (identifikasi name plate)
- 2) Membongkar motor untuk mengetahui banyaknya jumlah alur
- 3) Setelah itu, dapat direncanakan rancangan belitan sesuai perhitungan
- 4) Tahap pengujian lilitan

Identifikasi merupakan salah satu langkah awal dalam perencanaan terutama untuk bisa mengetahui gambaran yang pasti sehingga nantinya mempermudah untuk membuat konsep dan cara



menghitungnya, pendataan ini sesuai yang tertera pada name plate motor induksi yang digunakan, Motor yang akan direncanakan lilitannya dalam tugas akhir ini berupa motor bekas yang sudah terbakar, oleh karena itu spesifikasi akurat motor dapat diketahui karena pada badan motor terdapat name plate, berikut ini adalah gambar name plate motor induksi 3 fasa yang akan direncanakan pengelilitannya:



*Gambar 2.15 name plate pada motor*

Dari name plate motor induksi diatas, dapat diperoleh data-data sebagai berikut:

- 1) Data motor:
  - a) Merk: SEM
  - b) Jenis: Y801-4
  - c) Type: Motor induksi 3 phase asynonus
  - d) Voltage: 220/380v
  - e) Speed: 1390 rpm
  - f) Connection:  $\Delta/Y$
  - g) Motor: 1 HP
  - h) Current: 1 A
  - i) Insulation: B
  - j) Frequency: 50Hz
  - k) Output: 0,75 kw

Setelah dibongkar dapat diperoleh spesifikasi motor:

- a) Jumlah alur : 24 alur
- b) Jumlah kutub : 4 kutub
- c) Jumlah phase : 3 phase

**b) Menghitung lilitan tiap grup perfasa/alur**

Dari hasil identifikasi jumlah alur dari motor tersebut adalah 24 alur, dan dalam perencanaan akan dicatu tegangan 3 fasa sedangkan jumlah kutubnya adalah 4 kutub. Jumlah kutub sangat penting untuk bisa menentukan langkah fasa dalam setiap alurnya.

Diketahui:

- 1) Jumlah alur: 24 alur
- 2) Jumlah kutub: 4 kutub
- 3) Jumlah phase: 3 phasa
- 4) Voltage: 220/380 V
- 5) Current: 2,1 A
- 6) P: 0,75 Kw

Untuk menghitung diameternya hal pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui diameter kawat yang akan digunakan, dan berapa panjang kawat gelungan sesuai alur yang ada pada motor induksi 3 fasa yang telah dibongkar dan didata. Berikut rumus yang akan digunakan untuk perkiraan luas penampang kawat:

$$q = \frac{1}{fasa} = \frac{2,1}{3} = 0.7 \quad \dots\dots\dots ( 2.3 )$$

$$L = \pi^2$$

$$q = \pi \left( \frac{1}{2} d \right)^2$$

$$q = \pi \frac{1}{4} d^2$$

$$d = \sqrt{\frac{q \cdot 4}{\pi \cdot 1}} = \sqrt{\frac{0,7 \cdot 4}{3,14}} = \sqrt{0,89} = 0,94 \text{ mm}^2$$

- Keterangan:**
- q = perkiraan luas penampang kawat
  - I = arus (sesuai name plate)
  - d = Diameter kawat yang akan digunakan

Jadi diameter penampang kawat yang akan digunakan = 0,9 mm<sup>2</sup>Dipilih pembulatan 0,9 mm<sup>2</sup> sudah dirasakan mampu untuk penghantar. Dengan perbandingan jika lilitan semakin kecil ukuran dan semakin banyak jumlah lilitan tiap slot maka hasil arus akan semakin baik akan tetapi berbanding terbalik dengan hambatan (R).

Menghitung Langkah alur :

$$Yg = \frac{G(\text{Jumlah alur})}{p(\text{Jumlah kutub})} = \frac{24}{6} = 6 \dots\dots\dots (2.4)$$

- Ket:
- Yg = Langkah Alur
  - G = Jumlah alur
  - P = Jumlah kutub

Langkah menghitung jumlah kutub perfasa:

$$q = \frac{G}{p \cdot m} = \frac{24}{4 \cdot 3} = 2 \dots\dots\dots (2.5)$$

- Ket:
- q = Jumlah alur/kutub perfasa
  - G = Jumlah alur
  - P = Jumlah kutub
  - m = Jumlah phase

Langkah perhitungan jumlah lilitan baru dengan jumlah lilitan total diasumsikan 1900 lilitan, tegangan 220 volt. Digunakan 1900 lilitan kita gunakan sistem perbandingan dengan motor 1 fasa.

$$N = \frac{45}{220} \times 1900 = 360 \text{ lilitan}$$

$$\frac{N}{P} = \frac{360}{4} = 95 \text{ lilitan}$$

Ket:      $N$  = Jumlah lilitan  
            $P$  = Jumlah kutub

Jika fasa pertama yaitu alur no 1, maka fasa kedua adalah 1+4=5 yaitu fasa kedua jatuh pada alur no 5, untuk fasa ketiganya 5+4=9 jadi fasa ketiga jatuh pada no alur 9. Sehingga di dapat urutan fasenya yaitu

- 1) Fase ke 1, alur no 1
- 2) Fase ke 2, alur no 5
- 3) Fase ke 3, alur no 9

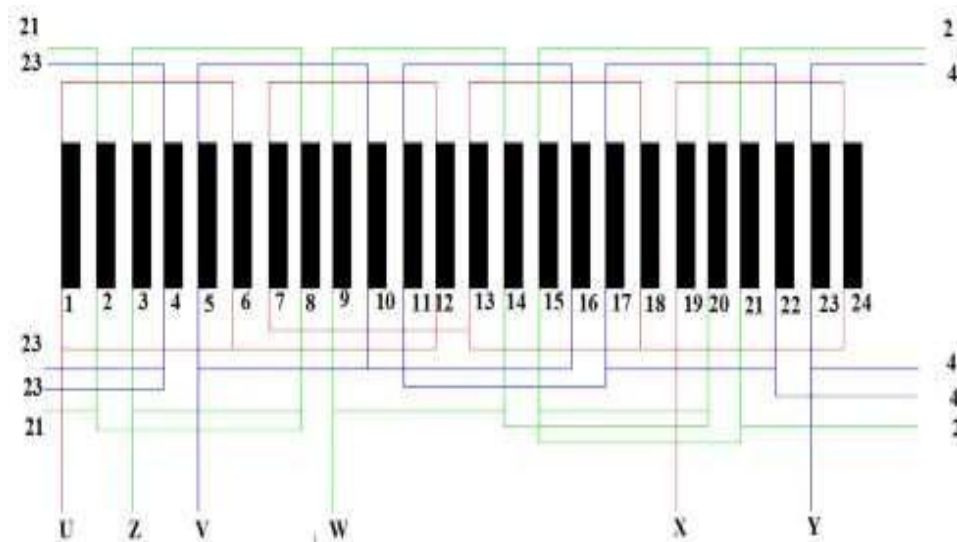
Dari hasil perencanaan yang telah dibuat, dapat diperoleh tabel sesuai dengan urutan belitan dari fasa pertama, kedua, ketiga dari alur 0-24.

Tabel 2.4 Daftar bentang lilitan motor

FASA I (U-X)		FASA II (V-Y)		FASA III (W-Z)	
Sisi kumparan (nomor alur)		Sisi kumparan (nomor alur)		Sisi kumparan (nomor alur)	
Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
U-1	6	V-5	10	9-W	14
12	7	16	11	20	15
13	18	17	22	21	2
24	19-X	4	23-Y	8	3-Z

Dari daftar dan bentangan lilitan motor yang sudah ada di Tabel 2.1 maka dapat digambarkan alur bentangan dari lilitan

tersebut, untuk menggambar bentangan tersebut diperoleh berdasarkan dari referensi buku maupun labsheet, berikut ini adalah gambar bentanga yang telah dibuat sesuai tabel



*Gambar 2. 16 Bentangan Lilitan Sesuai Perhitungan*



*Gambar 2.17 proses menggulung lilitan pada kumparan stator*

**c) Menyambung gulungan dan mengikat kepala *line***

Setelah semua kumparan masuk, kabel input dan input (kepala line gulungan) dari kumparan dihubungkan satu sama lain tergantung dari jenis sambungan yang diinginkan. Lalu

setiap grup dari kumparan dipisah dengan menggunakan kertas isolasi dan diikat agar tidak terjadi short dengan rangka maupun dengan fasa yang lain.



*Gambar 2. 18 Penyambungan gulungan*

**d) Pengikatan winding dengan pita ban**



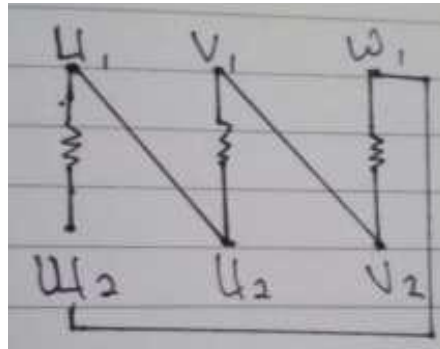
*Gambar 2.19 proses pengikatan winding dengan pita ban*

Pita ban digunakan dalam mengikat belitan/kumparan stator yang sudah dililitkan pada slot stator setelah proses rewinding selesai, hal ini dilakukan untuk:

1. Merapikan winding.
2. Membuat winding padat dan kencang.
3. Menghindari terjadinya short antara winding dengan bodi motor.
4. Menghindari winding dengan rotor agar mudah dalam proses perakitan.

e) **Mengukur hasil tahanan dalam setelah *rewinding***

Pada tahap ini merupakan tahap yang paling penting, dimana hasil dari pengukuran sesuai atau tidak dengan perhitungan yang dilakukan saat tahap di Dismantling.



Gambar 2.20 hubungan Delta

Dapat dilihat pada gambar 2.20, bahwa hubungan yang digunakan untuk menghubungkan antar belitan adalah hubungan delta.

Tabel 2. 5 pengukuran tahanan setiap belitan (gulungan) motor

Kumparan (belitan)	Hasil pengukuran ( $\Omega$ )
U1-U2	2.5
V1-V2	2.4
W1-W2	2.5

Tabel 2.6 pengukuran tahanan isolasi antar belitan (gulungan)

motor:

Kumparan (belitan)	Hasil pengukuran ( $\Omega$ )
U1-V2	0.L
U1-W2	0.L
VI-W2	0.L
V1-U2	0.L
W1-U2	0.L
W1-V2	0.L

*Tabel 2.7 Pengukuran Tahanan Isolasi Belitan (Gulungan) Dengan Body (Ground) Motor*

Kumparan (belitan)	Hasil pengukuran ( $\Omega$ )
U1- Ground	0.L
V1- Ground	0.L
W1- Ground	0.L

Dapat dilihat pada tabel 2.7 bahwa tidak terjadi short antara kumparan (belitan) dengan body atau ground).

**f) Varnishing atau pengelakan kumparan stator**

Setelah proses rewinding dilakukan proses varnishing atau pengelakan pada kumparan yaitu perendaman stator atau rotor pada cairan yang berfungsi sebagai isolasi selama beberapa menit.

**4. Assembling**

*Assembling* ini merupakan tahap pemasangan kembali peralatan motor listrik yang telah diperbaiki seperti semula. Pada tahap ini diperlukan juga ketelitian dalam hal pemasangan kembali komponen komponen motor induksi yang telah di bongkar dan juga telah selesai di *rewinding*

Berikut tahap-tahap *assembling*:

**a. Pembersihan sisa lak yang menempel pada alur**

Setelah pengecekan data dari rewinding dilakukan tahap selanjutnya adalah pembersihan lak yang menempel pada alur. Setelah proses varnish dilakukan banyak sisa sisa lak yang menempel pada alur, ini dilakukan agar tidak ada lak yang menumpuk pada lilitan.

**b. Menyiapkan komponen motor**

Setelah lak sisa varnish dibersihkan, lalu komponen-komponen motor yang pada awal di bongkar oleh dismantling akan dikumpulkan untuk melakukan pemasangan kembali oleh orang



assembling. Pada saat pengumpulan komponen motor harus sesuai dengan keadaan standart/semula, karena jika tidak dapat memicu kerusakan motor kembali.

### c. Perakitan motor

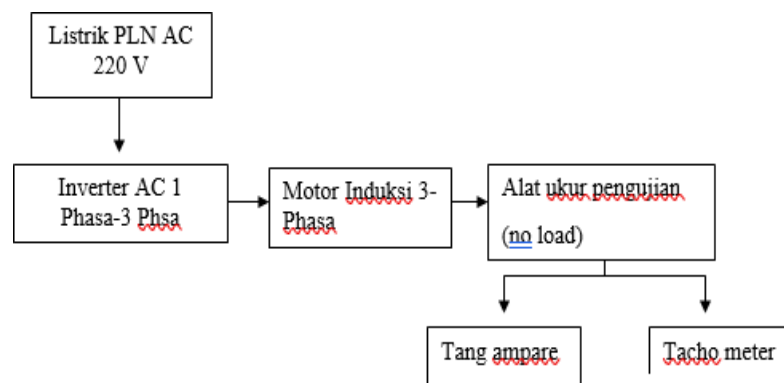
Motor yang sudah didata dan ditandai sebelumnya pada bagian dismantling dijadikan acuan utama dalam perakitan. Setelah semua tahap tersebut dilakukan, tahap selanjutnya adalah Proses perakitan motor sesuai dengan WO yang dibuat dismantling sebelumnya. Pada tahap perakitan, rotor dan stator harus bersih dari debu, kotoran, sisa varnish dengan compressor, ini semua dilakukan agar tidak terjadi short pada saat motor dijalankan karena itu semua merupakan penghantar.

Untuk memasukkan rotor pada motor yang besar dibutuhkan alat bantu palu dan pipa agar posisinya tepat pada bagian stator.

### d. Testing

Tahap testing ini merupakan tahap terakhir untuk proses perbaikan motor, dimana setiap motor listrik yang sudah dipasang perlengkapannya pada bagian assembling harus ditest sesuai dengan karakteristiknya. Setelah di assembling motor yang sudah siap pakai di test di bagian testing, pada bagian ini motor ditentukan sudah atau belum layak untuk dikembalikan pada pabrik.

Pada tahap testing ini pengukuran dilakukan menggunakan tang ampare, dan tachometer.



Gambar 2.21 Skema rangkaian pengujian

*Tabel 2. 8 hasil pengujian motor induksi 3 fasa tanpa beban*

Tegangan (V)	Arus (A)	Kecepatan (Rpm)
75	0.3	1325
110	0.5	1370
220	1.1	1390

### C. Ulasan

Pelaksanaan kegiatan PLI di mulai dengan pengenalan beberapa lokasi dan melihat proses pengolahan sawit menjadi CPO di PT. AMP Plantation. Kemudian menemui PGA dan Manager, lalu mendengarkan arahan dan bentuk kerja yang bisa di lakukan di PT. AMP Plantation – Unit POM.

Ulasan yang ditemui di lapangan saat (PLI) Pengalaman Lapangan Industri sebagai berikut:

1. Terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam proses perbaikan motor induksi 3 fasa yaitu: dismantling, rewinding, assembling dan testing. Hal ini sesuai dengan apa yang sudah dibahas dalam teori mata kuliah kendali mesin listrik di kampus.
2. Untuk mengetahui apakah motor itu sudah short (rusak) kita harus melakukan hal mendasar yaitu mengukur nilai tahanan motor baik tahanan setiap belitan, pengukuran tahanan isolasi antar belitan motor dan pengukuran tahanan isolasi antar belitan dengan body (ground) motor. Hal ini sesuai dengan yang dipelajari di kampus.
3. Pada saat proses rewinding hal yang dilakukan dilapangan sesuai dengan teori yang dipelajari di kampus. Namun, bedanya disini kita melakuakannya secara langsung.
4. Sebelum melakukan pekerjaan hal lain yang harus di cek yaitu mengidentifikasi peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan adalah hal penting yang perlu dilakukan. Jika peralatan yang dibutuhkan tidak ada di tempat, maka dilakukan peminjaman ke cabang anak perusahaan Wilmar lainnya. Hal ini disebabkan karena peralatan penunjang proses rewinding yang kurang atau belum di ganti karena

hilang dan rusak. Hal ini dilakukan untuk melatih kita bagaimana cara untuk mengatasi masalah.

5. Selama pengerjaan perbaikan motor induksi 3 fasa dilakukan ada beberapa hambatan yang dihadapi seperti, tembaga yang dibutuhkan tidak mencukupi kebutuhan , serta pengalaman pertama penulis dalam melakukan proses rewinding dan perbaikan motor induksi 3 fasa

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah melakukan praktek lapangan industri, dapat disimpulkan bahwa:

- Motor induksi adalah motor listrik arus bolak-balik yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan pada stator. Motor induksi memiliki satu suplai tenaga yang mengeksitasi belitan stator.
- Bila kumparan stator motor induksi 3-fasa dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 3-fasa, maka kumparan stator akan menghasilkan gaya gerak magnet yang berputar. Garis-garis gaya magnet yang diinduksikan dari kumparan stator akan memotong kumparan rotornya sehingga timbul emf (ggl) atau tegangan induksi. Karena 20 penghantar (kumparan) rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka akan mengalir arus pada kumparan rotor. Proses perbaikan motor terdiri dari beberapa proses, seperti, planning, dismantling, rewinding, assembling, dan testing
- Lilitan yang terbakar tidak bisa dipakai kembali sehingga harus dipotong. Pada tahap ini dibutuhkan ketelitian dan kesabaran agar tidak terjadi kesalahan, karena jika itu terjadi maka yang dihasilkan tidak sesuai dengan karakteristik motor listrik sebelum terjadi kerusakan
- Untuk menghitung diameter hal pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui diameter kawat yang akan digunakan, dan berapa panjang kawat gelungan sesuai alur yang ada pada motor induksi 3 fasa yang telah dibongkar dan didata
- Melakukan inspeksi secara berkala pada motor induksi agar tidak terjadi kerusakan yang lebih fatal.

## B. Saran

- Untuk meningkatkan keselamatan kerja dan mengurangi resiko kerja, hendaknya pekerja tidak lupa menggunakan alat pelindung diri (safety), seperti kaca mata khusus saat melakukan pengelasan menggunakan masker las saat melakukan pembersihan.
- Diharapkan dalam melakukan kerja agar selalu sesuai dengan prosedur dan petunjuk kerja.
- Sebelum memulai kerja praktek di PT. AMP Plantation-Unit POM, agar mahasiswa kerja praktek diberi pengenalan dan pelatihan tentang hal yang akan dihadapi dilapangan.
- Dengan semakin meningkatnya kebutuhan di dunia industri, maka dibutuhkan relay proteksi yang dapat mengaman kan peralatan apabila terjadi gangguan.
- peserta PKL diharapkan memanfaatkan kesempatan belajar dan menimba ilmu sebaik – baiknya agar dapat bermanfaat di kemudian hari.
- Perawatan dan pengujian pada peralatan-peralatan sistem proteksi ini harus dilakukan secara berkala dan teliti.
- Untuk keamanan dan keselamatan kerja diperlukan Safety yang berstandar nasional maupun internasional bagi pekerja.



## Daftar Pustaka

- Albert,G. & Akmal,R. (2019). Inspeksi Overhaul Motor Induksi 3 Fasa 1000 KW di PT. Mesindo Teknnesia. a Journal for the Study Electrical Engineering, 21(2),15.
- Arifin, Ashar. (28 februari.2022).Penyebab Kerusakan Pada Motor Listrik . Diakses pada tanggal 19 Oktober.2022, dari 13 Penyebab Kerusakan Pada Motor Listrik - Cara Ilmu
- Arindya, R. (2013). A Variable Speed Wind Generation System Based on Doubly Fed Induction Generator. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 2(4), 272-277.
- Bauer, K. A., Goodman, T. L., Kass, B. L., & Rosenberg, R. D. (1985). Elevated factor Xa activity in the blood of asymptomatic patients with congenital antithrombin deficiency. *The Journal of clinical investigation*, 76(2), 826-836.
- 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.
- Is Setiawan. NIM 025113749. (2006). Modifikasi motor listrik satu fasa menjadi motor induksi tiga fasa . Universitas Negeri Yogyakarta
- Khotari = I J Nagrath. (2004). Electric Machines. Tata McGraw- Hill Publishing Company Limited NEW DELHI
- Labsheet Praktik Mesin Listrik. (2008). Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Unuversitas Negeri Yogyakarta
- Meidiasha, D., Rifan, M., & Subekti, M. (2020). Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi Berbasis Arduino. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 5(1), 27-31.
- Rewinding (Melilit Kembali) Mesin Listrik. (2014). PT. Mega Andalan Kalasan Sleman
- Sthephen j. Chapman.(2004) Electric Machinery Fundamentals . BAE SYSTEM Australia