

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN MOTOR LISTRIK 3 PHASE
DI PT. INDONESIA POWER PLTU LABUHAN ANGIN OMU

Disusun Oleh:

Andri Hansus Pandapotan Silitonga

NPM.19.812.0050



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 5/3/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/3/25

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN MOTOR LISTRIK 3 PHASE PADA PLN INDONESIA
POWER PLTU LABUHAN ANGIN OMU

Disusun Oleh :


Nama : Andri Hansus Pandapotan Silitonga

NPM : 19.812.0050


Program Studi : Teknik Elektro

Dosen pembimbing kerja praktek

Pembimbing lapangan


(Ir. Habib Satria, M.T)




Bambang Nurdiansyah Dinata

Ketua Program Studi Teknik Elektro


(Ir. Habib Satria, M.T)

KATA PENGANTAR

Rasa syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha sehingga bisa menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek (KP) dengan baik. Kegiatan Kerja Praktek (KP) Universitas Medan Area bertujuan untuk mengenalkan mahasiswa pada kondisi lapangan. Kegiatan Kerja Praktek (KP) juga menjadi syarat mutlak bagi mahasiswa untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktek.

Selama proses Kerja Praktek, saya di bantu banyak pihak baik dari kampus maupun dari PT. INDONESIA POWER PLTU LABUHAN ANGIN OMU Saya ucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak bersangkutan. Dalam laporan Kerja Praktek ini, penulis menguraikan bagaimana Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa pada PT. INDONESIA POWER PLTU LABUHAN ANGIN OMU. Kelancaran kegiatan PKL ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak berikut:

1. Teruntuk kedua orang tua saya yang selalu mendukung, menyemangati serta mendoakan saya selama Kerja Praktek (KP) dan dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak Dr. Rahmatsyah S.kom, M.kom, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP, selaku ketua program studi Teknik Elektro, Universitas Medan Area yang telah memberikan izin dalam penyusunan Tugas Rancangan ini.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M.T, IPP, selaku dosen pembimbing Kerja Praktek dan juga sebagai Ketua Program Studi jurusan Elektro yang telah banyak membantu, memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan laporan KP ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff pegawai di jurusan Elektro Universitas Medan Area.
6. PT.INDONESIA POWER PLTU LABUHAN ANGIN OMU selaku perusahaan yang telah memberi kesempatan kerja praktek dan industri.
7. Bapak Supervisor sebagai pengawas lapangan yang telah memberi izin dan arahan untuk melakukan kegiatan KP di Perusahaan tersebut.
8. Kepada para pegawai yang bekerja di PT.INDONESIA POWER PLTU LABUHAN ANGIN OMU yang telah banyak memberi ilmu dan informasi

selengkap mungkin.

Dalam penyusunan laporan ini, saya menyadari bahwa laporan ini memiliki banyak sekali kekurangan. Maka itu, saya dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan laporan di masa mendatang. Sekali lagi terima kasih. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 13 Maret 2023

Andri Hansu P.Silitonga



ABSTRAK

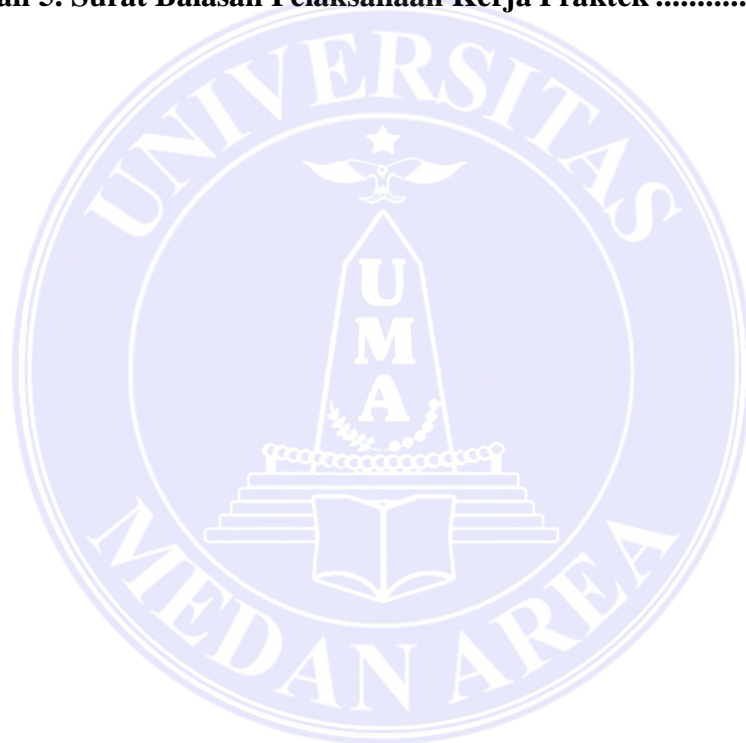
Motor listrik tiga fasa atau banyak digunakan untuk menggerakkan peralatan – peralatan di industri. Hal ini karena jenis motor ini mempunyai bentuk yang sederhana, kokoh, relatif rendah, mudah dirawat, sedikit terdapat gangguan. Dalam dunia industri motor listrik sangat dibutuhkan dan dalam penggunaannya berlangsung terus- menerus sehingga tidak lepas dari gangguan dan kerusakan. Untuk meminimalisir gangguan dan kerusakan pada motor listrik 3 phasa maka diperlukan suatu pemeliharaan. Penulisan laporan ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis dan pengujian, yaitu dengan melakukan pemeriksaan, perawatan, pengecekan kondisi motor listrik atau motor yang mengalami kerusakan atau bermasalah dilakukan perbaikan untuk memperoleh data-data yang akan dianalisis untuk mendapatkan data kerusakan dan cara memperbaiki. Data-data yang telah diambil, kemudian dibandingkan dengan data sebelumnya dan dianalisis. Dari hasil penelitian penulis menemukan beberapa kondisi motor tidak bagus atau gangguan, diantaranya adalah motor berisik, motor bergetar dan motor pada suhu meningkat. Kondisi ini dikarenakan pada motor tersebut terjadi gangguan yang disebabkan oleh bearing rusak, poros rotor rusak, lilitan motor terbakar, dan saluran pendingin atau kipas motor tidak berfungsi. Hasil analisis kerusakan yang terjadi diperlukan perawatan dengan cara visual, pemeriksaan, pengujian dan penggantian suku cadang bagian motor induksi, dengan mengikuti jadwal perawatan yang dibuat mingguan, bulanan, dan tahunan. Perawatan sesuai jadwal agar motor tersebut bisa terdeteksi semua permasalahannya sebelum terjadi kerusakan fatal.

Kata kunci : Motor listrik 3 phasa, pemeliharaan motor listrik 3 phase

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Obyektif.....	1
1.2 Ruang Lingkup.....	2
1.3 Metodologi.....	2
BAB II. STUDI KASUS	3
2.1 Motor Listrik Tiga Phasa.....	3
2.2 Prinsip Kerja Motor 3 Phasa.....	3
2.3 Keuntungan dan Kerugian Motor Listrik 3 Phase.....	4
2.4 Komponen Motor Listrik.....	5
2.5 Pemeliharaan Motor Induksi 3 Phasa.....	7
2.6 Jenis-Jenis Pemeliharaan Motor Induksi 3 Phase.....	8
BAB III. PENGUMPULAN DATA	10
3.1 Metode Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa.....	10
3.1.1 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Kerusakan Mekanis.....	10
3.1.2 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Heating....	10
3.1.3 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Current....	10
3.1.4 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Tahanan Isolasi Rendah.....	11
3.2 Alat Kerja dan Peralatan K3.....	11
3.4 Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa.....	12
BAB IV. ANALISIS	15
4.1 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Kerusakan Mekanis.....	15
4.2 Penyebab Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Heating	15
4.3 Penyebab Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Current.	15
4.4 Penyebab Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Tahanan	

Isolasi.....	16
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Kesimpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA.....	18
Lampiran 1. Lembar Kegiatan.....	19
Lampiran 2. Data Perusahaan	20
Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktek	22
Lampiran 4. Nilai Mahasiswa dari Perusahaan	24
Lampiran 5. Surat Balasan Pelaksanaan Kerja Praktek	25



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Obyektif

Motor listrik adalah salah satu jenis motor listrik yang paling luas pemanfaatannya baik di industri-industri besar, sedang maupun yang berskala kecil bahkan banyak digunakan untuk menggerakkan alat-alat bantu peralatan rumah tangga. Sebagai penggerak mula (prime over) motor listrik pada pengoperasiannya sering melayani beban yang bervariasi. Perputaran motor pada mesin arus bolak balik yang biasajuga disebut dengan motor asinkron ditimbulkan oleh adanya medan putar fluks yang berputar yang dihasilkan dalam kumparan statornya setelah kumparan stator dihubungkan dengan sumber tegangan satu ataupun tiga fasa. Pada umumnya motor listrik dikenal ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa. Sesuai dengan namanya motor induksi tiga fasa dirancang untuk beroperasi menggunakan suplai tegangan tiga fasa.

Motor listrik 3 fasa merupakan komponen yang penting dari berbagai industri dan telah banyak digunakan di mesin-mesin industri sebagai penggerak mekanik. Hal ini dikarenakan motor listrik 3 fasa memiliki kelebihan dari segi teknis dan segi ekonomis. Konstruksi sangat kuat dan sederhana terutama bila motor dengan rotor sangkar. Harganya relatif murah dan kehandalannya tinggi. Efisiensi relatif tinggi pada keadaan normal, tidak ada sikat sehingga rugi gesekan kecil. Serta biaya pemeliharaan yang rendah karena pemeliharaan motor hampir tidak diperlukan. Mengingat fungsinya yang sangat vital, sebagai penggerak mula yang konsekuensinya harus mampu melayani beban yang bervariasi.

Sebagaimana peralatan pada umumnya, motor listrik 3 fasa memerlukan pemeliharaan dan perawatan agar tidak mengalami gangguan atau kerusakan dan harus dilakukan pemeriksaan serta perawatan secara berkala serta mengganti peralatan ataupun komponen yang tidak bekerja secara optimal. Kerusakan pada motor listrik ini mempengaruhi keadaan dan kestabilan motor yang menyebabkan.

Terganggunya motor listrik dan mahalnya harga motor listrik 3 fasa menjadikan komponen ini sangat perlu perhatian khusus. Untuk mengatasi tersebut, maka dibutuhkan metode pemeliharaan motor listrik ini.

1.2 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup kerja praktek ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana metode yang digunakan terhadap pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa.
2. Mengetahui apa saja penyebab gangguan yang terjadi pada Motor Listrik 3 Phasa.

1.3 Metodologi

Metode yang dilakukan dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan referensi berupa website, buku-buku, dan jurnal-jurnal.
2. Mempelajari buku SOP Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa yang dimiliki pihak PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin Omu yang dapat memberikan kontribusi bagi masalah yang dapat menunjang pendapat penulis dalam penelitian ini.
3. Pengamatan dan wawancara langsung dengan pembimbing lapangan di PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin Omu.

BAB II

STUDI KASUS

2.1 Motor Listrik Tiga Phasa

Motor listrik 3 phasa merupakan motor listrik arus bolak-balik yang paling banyak digunakan dalam dunia industri. Pada kenyataannya arus motor ini bukan diperoleh dari sumber listrik, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar. Dalam kenyataannya, motor listrik dapat diperlakukan sebagai sebuah transformator, yaitu dengan kumparan stator sebagai kumparan primer yang diam, sedangkan kumparan rotor sebagai kumparan sekunder yang berputar.

Motor listrik tiga fasa berputar pada kecepatan yang pada dasarnya adalah konstan, mulai dari tidak terbeban sampai mencapai keadaan beban penuh. Kecepatan putaran motor ini dipengaruhi oleh frekuensi. Dengan demikian pengaturan kecepatan tidak dapat dengan mudah dilakukan terhadap motor ini. Walaupun demikian, motor listrik tiga fasa memiliki beberapa keuntungan, yaitu sederhana, konstruksinya kokoh, harganya relative murah, mudah dalam melakukan perawatan, dan dapat di produksi dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan industri.



Gambar 2.1 Motor Listrik 3 Phasa

2.2 Prinsip Kerja Motor 3 Phasa

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

induksikan dari kumparan stator akan memotong kumparan rotornya sehingga timbul gaya gerak listrik (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 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 Lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. 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 kutub tertentu. Jumlah kutub ini menentukan kecepatan berputarnya medan stator yang terjadi yang di induksikan ke rotornya. Makin besar jumlah kutub akan mengakibatkan makin kecilnya kecepatan putar medan stator dan sebaliknya. Kecepatan berputarnya medan putar ini disebut kecepatan sinkron. Besarnya kecepatan sinkron ini adalah sebagai berikut. Bila pada ke-3 fasa belitan stator di berikan tegangan 3 fasa seimbang maka pada inti stator akan terjadi medan putar, yang berputar sesuai dengan kecepatan sinkron.[1]

2.3 Keuntungan dan Kerugian Motor Listrik 3 Phase

1. Keuntungan

- a. Sangat sederhana dan daya tahan kuat (konstruksi hampir tidak pernah terjadi kerusakan, khususnya tipe squirrel cage).
- b. Relatif lebih murah harganya bila di bandingkan dengan jenis motor yang lainnya.
- c. Menghasilkan putaran yang konstan.
- d. Mudah perawatannya.
- e. Untuk pengasutan tidak memerlukan motor lain sebagai penggerak mula.

- f. Efisiensi tinggi. Pada kondisi berputar normal, tidak dibutuhkan sikat dan karenanya rugi daya yang diakibatkannya dapat dikurangi.

2. Kerugian

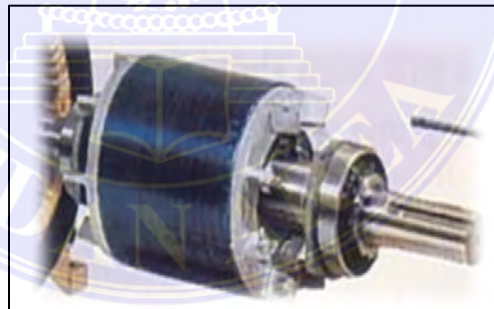
- a. Kecepatan tidak mudah di control.
- b. Power factor rendah pada beban ringan.
- c. Arus start biasanya 5 sampai 7 kali dari arus nominal.
- d. Kecepatannya menurun seiring dengan penambahan beban.[2]

2.4 Komponen Motor Listrik

Motor induksi memiliki dua komponen listrik utama sebagai berikut :

1. Rotor

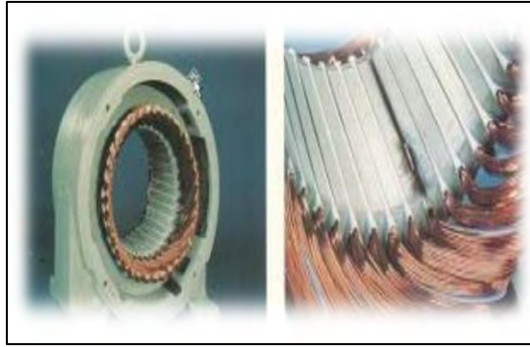
Rotor adalah bagian dari motor listrik atau generator listrik yang berputar pada sumbu rotor. Rotor dihubungkan dengan beban yang akan diputar dengan sebuah shaft yang terpasang pada pusat rotor yang akan menghasilkan medan magnet sehingga menimbulkan gaya.



Gambar 2.2 Rotor

2. Stator

Stator adalah bagian yang diam. Konstruksi stator terbuat dari laminasi-laminasi dari bahan besi silikon dengan ketebalan (4 s/d 5) mm dengan dibuat alur sebagai tempat meletakkan belitan/kumparan.



Gambar 2.3 Konstruksi stator

Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub yang tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat. Stator sendiri memiliki 3 bagian penting.

3. Frame

Frame merupakan bagian terluar dari stator. Berfungsi sebagai tempat untuk memasang inti stator (stator core) dan juga melindungi keseluruhan komponen dari gangguan benda - benda dari luar (seperti batu yang dilemparkan ke motor atau semacamnya).



Gambar 2.4 Frame Stator

4. Inti

Inti stator merupakan tempat dimana stator winding dipasang. Inti stator bertugas untuk menghasilkan fluks. Fluks ini dihasilkan oleh kumparan pada stator winding dan dialiri oleh arus 3 fasa dari suplai 3 fasa. Untuk mencegah arus eddy yang besar pada stator winding umumnya inti stator dilapisi oleh lamina. Lamina sendiri terbuat oleh campuran besi silikon untuk mencegah rugi-rugi histerisis. Pada inti stator juga dipasang kutub-

kutub magnet untuk menghasilkan fluks.

5. Winding Stator

winding merupakan kumparan yang masing-masing kumparannya dihubungkan menjadi rangkaian star atau delta, tergantung dari bagaimana metode untuk memutar mesin yang digunakan dan jenis rotor yang digunakan. Untuk rotor jenis sarang tupai umumnya menggunakan rangkaian delta sedangkan rotor jenis slip ring bisa menggunakan salah satu dari keduanya. Stator winding dipasang pada sela-sela inti stator dan berfungsi untuk menghasilkan fluks. Stator winding juga dikenal sebagai kumparan medan.

6. Name Plat

Name plate motor adalah data teknis mengenai informasi umum dari sebuah motor listrik, seperti tegangan, jumlah fasa, frekuensi dan sebagainya. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 Name Plat

2.5 Pemeliharaan Motor Induksi 3 Fasa

Pemeliharaan Motor listrik merupakan salah satu hal yang paling penting untuk meningkatkan realibility / keandalan proses produksi dalam suatu industri. Motor listrik kadangkala disebut kuda kerjanya industri sebab diperkirakan bahwa motor listrik menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri dan merupakan kekuatan penggerak yang utama dari sebuah mesin di industri. Sebuah motor listrik dalam industri tentunya memerlukan suatu perawatan pada mesin agar kinerjanya dapat berjalan dengan baik dan tidak mengganggu kegiatan bisnis

perusahaan. Pemeliharaan motor pada suatu industri mutlak harus dilakukan untuk menjaga performa motor dan memperpanjang usia pakainya. Hal ini dikarenakan kebutuhan industri yang mengharuskan motor listrik selalu bekerja baik untuk menjaga kualitas perusahaan dalam memuaskan pelanggan. Sistem perawatan dan perbaikan motor - motor tersebut harus dilakukan secara tepat untuk mendukung jasa pelayanan. Sistem perawatan juga harus memiliki standar - standar tertentu yang disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan.

2.6 Jenis-Jenis Pemeliharaan Motor Induksi 3 Phase

Jenis – jenis pemeliharaan peralatan adalah sebagai berikut :

1. Pemeliharaan Rutin (Preventive Maintenance), disebut juga dengan pemeliharaan preventive, yaitu pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih parah dan untuk mempertahankan unjuk kerja jaringan agar tetap beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi. Ruang lingkup pekerjaan pencegahan termasuk: inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan.
2. Pemeliharaan Korektif Adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan- peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.
3. Pemeliharaan Prediktif, Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.
4. Pemeliharaan setelah kerusakan (Breakdown Maintenance) yaitu perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya Pekerjaan harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerja.

5. Pemeliharaan Darurat (Emergency Maintenance) yaitu pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan adalah karena kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga. Peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.



BAB III

PENGUMPULAN DATA

3.1 Metode Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa

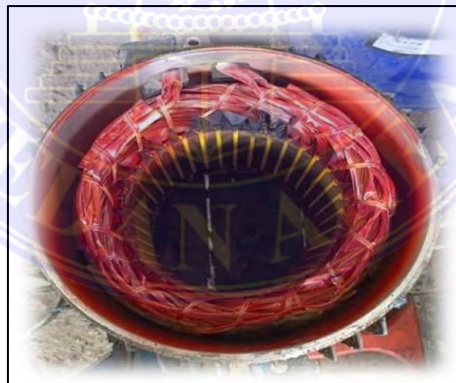
Adapun metode pemeliharaan motor listrik 3 phasa di PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin Omu menggunakan metode preventif yaitu pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih parah dan untuk mempertahankan unjuk kerja motor listrik agar tetap beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi.

3.1.1 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Kerusakan Mekanis

Gangguan akibat kerusakan mekanis adalah gangguan pada motor listrik 3 phasa yang paling banyak terjadi. Terdapat 4 gangguan kerusakan mekanis yang terjadi dan merupakan 60% dari total gangguan yang terjadi.

3.1.2 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Heating

Gangguan akibat Over-Heating adalah gangguan yang terjadi pada motor listrik 3 phasa paling banyak kedua. Terjadi 2 gangguan over-heating yang merupakan 20% dari total gangguan. Gambar 3.1 merupakan akibat over-heating.



Gambar 3.1 Gulungan Terbakar

3.1.3 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Current

Gangguan akibat Over-Current adalah gangguan yang tidak pernah terjadi pada motor listrik 3 phasa dalam kurun waktu satu tahun terakhir. Karena gangguan ini dapat langsung diketahui melalui operator pusat yang mengontrol secara keseluruhan sistem kendali melalui sistem DCS (Distribusi Control Sistem).

3.1.4 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Tahanan Isolasi Rendah

Sama dengan gangguan motor listrik 3 phasa akibat over-heating, karena gangguan akibat Tahanan Isolasi Rendah terjadi 2 kali yang merupakan 20% dari total gangguan.

3.2 Alat Kerja dan Peralatan K3

Dalam pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan dan perawatan motor listrik di PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin Omu diperlukan alat kerja dan peralatan keselamatan kerja K-3 sebagai berikut :

1. Alat kerja :
 - a. Tool keet set / kunci-kunci
 - b. Tang kombinasi
 - c. Kuas besar / kecil
 - d. Kain yang mudah menyerap (Majun)
 - e. Kunci T
 - f. Pahat
2. Alat ukur
 - a. Multi tester
3. Perlengkapan K-3 :
 - a. Helm pengaman
 - b. Sepatu lars karet
 - c. Sarung tangan karet

3.4 Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa

1. Tahap Persiapan Pemeliharaan
 - a. Memeriksa kelengkapan Alat kerja dan material peralatan K-3, Membawa peralatan ke lokasi pekerjaan untuk mempermudah pengambilan peralatan.
 - b. Mengukur tegangan dan beban pemakaian dengan multimeter sebelum dilaksanakan pekerjaan pemeliharaan.

2. Langkah Kerja Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa

a. Prosedur Melepas Kopling.

Untuk melepas sebuah kopling yang tersambung pada poros dengan menggunakan alat bantu pemanas, pendingin dan treaker. Proses ini banyak yang perlu diperhatikan sebelum pelaksanaan sebagai berikut :

1. Ukur jarak (clearance) pada kopling
2. Usahakan membuat celah agar dapat bergerak kearah kopling yang sebelah
3. Gunakan alat pencabut yang besar (Jumbo Treaker) untuk melepas kopling dari poros.
4. Ikuti urutan-urutan yang benar dari operasi, seperti tertulis pada spesifikasi pekerjaan.
5. Usahakan kerusakan yang minimum pada peralatan yang digunakan.

b. Cara membongkar Motor Dari Kedudukannya Spesifikasi- spesifikasi didalam pekerjaan ini adalah :

1. Buat tanda (yang tidak mudah hilang) pada setiap komponen.
2. Keluarkan plat-plat tipis dari pondasi dan catat tempat-tempatnya (posisinya) dan ukuran- ukurannya.
3. Buat penunjang poros bila diperlukan.
4. Pilih alat angkat yang sesuai, untuk mempermudah pembongkaran motor dengan baik, dari pondasinya.

5. Bongkar penutup coupling dan bongkar coupling dengan teknik yang tepat, dan berikan tanda-tanda yang tidak mudah terhapus.
 6. Dengan hati-hati, angkat dan angkut motor kebengkel
3. Pengoperasian Pasca Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phasa
- a. Pengetesan Motor Siap Operasi
Setelah belitan motor selesai dirakit atau dipasang. Lakukan pengujian dan pengetesan baik tahanan isolasi, putaran serta ukur amper start up dan ampere nominal masing – masing phasa. Pengujian yang lain dilaksanakan adalah operasi motor tidak berbeban (no load) dan berbeban (loading).
 - b. Prosedur pengujian.
 1. Lakukan pengukuran ujung – ujung belitan dengan menggunakan multimeter untuk mengetahui bahwa belitan tidak putus, catat hasil pengukuran.
 2. Lakukan pengujian tahanan isolasi belitan dengan menggunakan megger dan catat hasil
 3. Apabila hasil pengukuran baik, hubungan belitan motor bintang / delta.
 4. Catatan : Penggunaan megger : 500 volt tegangan rendah, 1000 volt dan 500 volt untuk peralatan tegangan menengah.
 5. Sambungkan kabel power ke terminal motor, dan lakukan operasi motor dalam keadaan tidak berbeban (no load) ukur arus startnya.
 6. Periksa temperatur motor, baik secara visual (memegang) maupun dengan memasang thermometer.
 7. Cek putaran motor, apakah sesuai dengan spesifikasinya dengan menggunakan tachometer atau stroboscope dan catat hasil putaran
 8. Monitor selaiu temperatur motor, dan kelainan-kelainan yang terjadi. Setelah normal lakukan tes berbeban (loading) : Ukur arus start, Ukur arus nominal pada beban tertentu amper start,

Amper nominal pada beban-beban tertentu., dan Bandingkan hasil pengujian dengan referensi yang ada dan motor siap dioperasikan secara normal.[3]



BAB IV

ANALISIS

4.1 Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Kerusakan Mekanis

Penyebab kerusakan ini bisa disebabkan oleh banyak hal, termasuk karena kurang pelumasan, vibrasi yang berlebihan dan tidakimbang, atau karena misalignment. Dan semua penyebab-penyebab itu memiliki kesamaan, yaitu mereka terjadi secara bertahap dan menunjukkan tanda-tanda peringatan. Bunyi gangguan (noise) dapat dikembangkan adanya awal dari kerusakan mekanis. Analisa terhadap sampel oli dapat pula menunjukkan hal yang sama. Tindakan korektif segera dapat mencegah kerusakan pada motor yang selain akan berbiaya besar juga membutuhkan waktu yang relatif lebih lama. Secara praktis, setiap hari masih bisa berjalan lewat kegiatan pemeliharaan preventif, misalnya penggantian oli, pemantauan oli dan lain-lain.[4]

4.2 Penyebab Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Heating

Memang banyak penyebab yang bisa menyebabkan motor listrik ini mengalami over-heating, diantaranya adalah single phasing, masalah pada rotor, overload, terkontaminasi, usia pakai, masalah pada bearing, dan lain sebagainya. Jika hal tersebut terjadi, maka akan timbul efek perubahan arus yang mengalir, sehingga menjadi panas. Panas inilah yang akan berdampak langsung pada isolasi motor sehingga terbakar. Selain itu jika motor elektrik yang digunakan di atas kemampuannya, maka motor elektrik sangat mungkin terbakar.

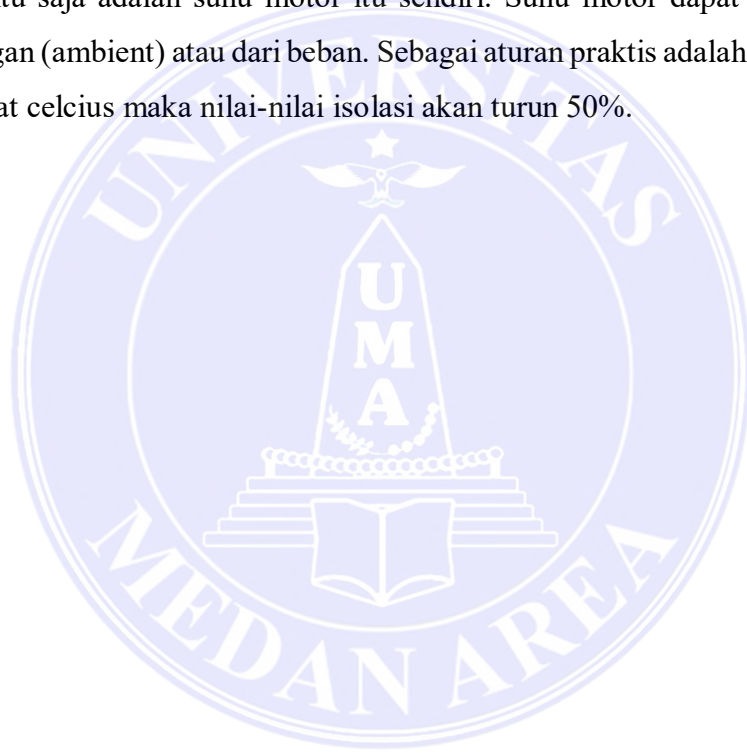
4.3 Penyebab Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Over-Current

Arus berlebih sering terjadi karena kondisi operasi yang mengakibatkan arus motor lebih besar dari kemampuannya (kapasitas terukur). Biasanya terjadi tiba-tiba dan sulit diprediksi kapan akan terjadi. Namun untungnya, ada banyak perangkat yang mampu membatasi atau mencegah arus berlebih ini. Sebut saja seperti overload, phase failure relay, under voltage relay, fuse dan sebagainya.

Menjadi hal yang wajib ada di setiap instalasi motor. Bahkan ada perangkat pengaman yang didesain khusus untuk motor-motor tertentu, misalnya INT69 untuk motor yang digunakan pendingin kompresor.

4.4 Penyebab Gangguan Motor Listrik 3 Phasa Akibat Tahanan Isolasi

Rendah Tahanan isolasi dari lilitan motor listrik akan menurun (degradasi) seiring dengan waktu. Misalnya, sebuah motor baru atau baru digulung biasanya memiliki kelebihan-kelebihan (diukur dengan megger) di atas 1000 megaohm. Selama motor bekerja maka nilai-nilai isolasi akan menurun hingga batas terendah yang tidak memungkinkan motor bekerja (pendek). Secara umum disepakati bahwa nilai-nilai isolasi kurang dari 1 megaohm adalah batas aman dimana motor harus segera diperbaharui. Banyak faktor yang mempengaruhi laju penurunan tahanan isolasi ini, sebagian bisa kita kendalikan dan sebagiannya lagi tidak. Yang paling jelas tentu saja adalah suhu motor itu sendiri. Suhu motor dapat tergantung dari lingkungan (ambient) atau dari beban. Sebagai aturan praktis adalah setiap kenaikan 10 derajat celcius maka nilai-nilai isolasi akan turun 50%.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun pemeliharaan dan perbaikan motor listrik 3 fasa yang dilakukan di PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin Omu menggunakan metode preventif yaitu pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih parah dan untuk mempertahankan unjuk kerja alat agar tetap beroperasi dengan keandalan dan efisiensi yang tinggi.

Penyebab gangguan pada motor listrik 3 fasa yang sering terjadi adalah gangguan pada motor listrik 3 fasa yang sering terjadi adalah gangguan Motor Listrik 3 Fasa Akibat Kerusakan Mekanis.

Hasil analisis kerusakan yang terjadi diperlukan perawatan dengan cara visual, pemeriksaan, pengujian dan penggantian suku cadang bagian motor induksi, dengan mengikuti jadwal perawatan yang dibuat mingguan, bulanan, dan tahunan. Perawatan sesuai jadwal agar motor tersebut bisa terdeteksi semua permasalahannya sebelum terjadi kerusakan fatal.

5.2 Saran

Waktu pelaksanaan kerja praktek/magang yang terlalu singkat, sehingga ilmu dan pengalaman yang di dapat dari perusahaan sangat sedikit.

Perlu adanya alat pendeteksi dini untuk mengetahui gangguan pada trafo distribusi berbasis Internet Of Things (IOT), yang memungkinkan alat ini bekerja berdasarkan sensor yang mendeteksi gangguan yang terjadi pada motor listrik 3 fasa serta terkoneksi pada gadget dan memberitahukan ada informasi gangguan pada motor listrik 3 fasa , agar gangguan yang terjadi dapat segera di ketahui dan di lakukan perbaikan.

Lebih diperhatikan peralatan penunjang yang kurang atau rusak karena usia, supaya dalam proses pemeliharaan dan perawatan bisa aman dan mampu bekerja secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

nyoman Bagja and I. M. Parsa, "Motor-motor Listrik," CV. Rasi Terbit, vol. 1, no. 1, pp. 1–104, 2018.

"MOTOR LISTRIK 3 PHASE : PENJELASAN, KONSTRUKSI, PRINSIP KERJA, KELEMAHAN KELEBIHAN, DAN PENGAPLIKASIAN."
<https://fsagung.blogspot.com/2015/03/pengertian-prinsip-kerja-konstruksi-kelemahan-kelebihan-motor-listrik-3-phase.html?m=1> (accessed Sep. 23, 2022).

"Scribd."

https://id.scribd.com/embeds/197487936//content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-ffexxf7r1bzEfWu3HKwf (accessed Sep. 23, 2022).

"MASALAH YANG SERING TERJADI PADA ELECTRIC MOTOR."
<https://www.indotara.co.id/masalah-yang-sering-terjadi-pada-electric-motor&id=615.html> (accessed Sep. 23, 2022).



Lampiran 1. Lembar Kegiatan

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin/12-12-2022	Perkenalan kepada seluruh staff PLTU
2	Selasa/13-12-2022	Pengenalan lingkungan PLTU serta penempatan divisi teknisi
3	Rabu/14-12-2022	Pengenalan alat dan komponen generator
4	Kamis/15-12-2022	Pengenalan alat dan komponen generator
5	Jumat/16-12-2022	Memonitoring pengoperasian generator secara manual
6	Senin/19-12-2022	Pemeliharaan bagian luar generator
7	Selasa/20-12-2022	Inspeksi komponen generator
8	Rabu/21-12-2022	Pengisian ulang pelumas pada turbin
9	Kamis/22-12-2022	Inspeksi gangguan pada generator
10	Jumat/23-12-2022	Melakukan perbaikan pada gangguan generator
11	Senin/26-12-2022	Evaluasi teori generator
12	Selasa/27-12-2022	Pengumpulan data
13	Rabu/28-12-2022	Pengumpulan data
14	Kamis/29-12-2022	Pengerjaan laporan KP pada perusahaan

Lampiran 2. Data Perusahaan

A. Sejarah Singkat PLTU Labuhan Angin

Pembangunan sejumlah pembangkit baru di sistem Sumatera Bagian Utara sumbagut, bertujuan untuk mengurangi defisit kebutuhan listrik di wilayah tersebut. Salah satu pembangkit yang di bangun untuk memenuhi kebutuhan listrik yang semakin meningkat secara signifikan pada sistem kelistrikan Sumatera Utara, Aceh, dan Riau adalah PLTU Labuhan angin. Pembangunan PLTU Labuhan Angin merupakan komitmen pemerintah RI dan PT PLN Persero berdasarkan UU No. 30 tahun 2003 tentang kelistrikan. Adapun pengerjaan proyek dari PLTU itu sendiri dilakukan dibawah koordinasi PT PLN Persero Pikitring Sumut, Aceh, dan Riau yang ditunjuk sebagai Pejabat Site Project Manager, dan dibantu oleh konsultan PT Prima Layanan Nasional Enjiniring PLN-E untuk melakukan pekerjaan supervisi konstruksi, serta PT PLN Jasa Enjiniring untuk melakukan review design. Pembangunan PLTU Labuhan Angin merupakan dana pinjaman PT PLN dari pemerintah China melalui pemerintah Indonesia, dengan total investasi mencapai US Universitas Sumatera Utara 182 juta, dimana 85 diperoleh dari Bank Exim China. Sedangkan 15 lagi berasal dari APBN dan APLN Anggaran PLN sendiri. Berdasarkan kontrak nomor 109 PJ063DIRUT2003 dengan efektif date tanggal 15 maret 2005, pengerjaan proyek pembangunan PLTU Labuhan Angin dalam kontraknya, bekerja sama dengan pemerintah China. Dengan demikian diaturlah mengenai ketentuan soal pelaksana proyek, yang dimenangkan oleh China National Machinery Equipment Import and Export Corporation CMEC sebagai kontraktor utama. Dan Pihak CMEC lah yang mendatangkan para pekerja SDM China ke PLTU Labuhan Angin. Pembangunan PLTU Labuhan Angin merupakan komitmen pemerintah RI dan PT PLN Persero berdasarkan UU No.15 tahun 1985 tentang ketenagalistrikan. PLTU Labuhan Angin ini menggunakan boiler type CFBB Circulating Fluidized Bed Boiler, type ini merupakan pembangunan proyek pembangkit tenaga PLTU China pertama yang berada di sebelah utara Sumatera, dan bagian barat indonesia. PLTU Labuhan Angin ini di desain untuk menggunakan batubara sebagai bahan bakar dengan spesifikasi tertentu, antara lain batu bara yang digunakan adalah jenis batu bara LRC Low Range Coal yang mana kalori bakarnya berkisar 4200-4800 kcal/kg. Labuhan Angin merupakan salah satu unit pembangkit

di Sumatera Utara, yang mempunyai total Kapasitas produksi 230 MW 2x115 MW. Adapun pembangunan PLTU Labuhan Angin terdiri dari 2 unit dan konstruksinya dimulai pada Januari tahun 2005. Sedangkan mulai beroperasi untuk menghasilkan produksinya dilakukan secara bertahap. Adapun tahapan peroperasian PLTU Labuhan Angin ini dapat dilihat pada tabel berikut ini: Tabel 3.1 Kapasitas Produksi Unit Kapasitas Mulai Konstruksi Mulai Produksi PLTU Unit 1 115 MW Januari 2005 19 September 2008 PLTU Unit 2 115 MW Januari 2005 27 Desember 2008 Total Kapasitas 230 MW Sumber: Data produksi dari PLTU Labuhan Angin Pada bulan Agustus 2009, PLTU Labuhan Angin unit 2 sajalah yang sudah melalui proses serah terima operasi dari CMEC yang merupakan kontraktor utama Universitas Sumatera Utara proyek ke PT PLN Persero Pikitring Sumut, Aceh, dan Riau SUAR. Dan proses serah terima Proyek dilakukan pada bulan September 2009 serta diresmikan pada tanggal 28 Januari 2010. Sedangkan untuk PLTU Labuhan Angin unit 1, masih dalam proses menuju serah terima proyek STP dari CMEC. Pada tahun 2009 produksi listrik yang disalurkan berkisar $\pm 4.800.000$ KWhhari, dengan asumsi 1 unit 100 MW, dengan pemakaian batubara full load 115 MW digunakan berkisar ± 60 tonjam. sedangkan produksi abu 120 tonhari 4 dari konsumsi batubara, akan tetapi dengan produksi abu yang begitu besar tidak begitu membahayakan bagi lingkungan karena PLTU Labuhan Angin ini di lengkapi dengan alat penangkap debu Elektro-Statik Precipitator ESP sehingga emisi karbonnya berkisar 0,5 . Emisi gas buang PLTU Labuhan Angin pada saat performance test adalah sebagai berikut: Nomor Jenis emisi baku mutu PLTU Labuhan Angin permen. LH. No. 212008. 1. Debu 150

Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktek



Foto Bersama Pengawas Lapangan dan Mandor Listrik



Dokumentasi Pengenalan Lingkungan Kerja Pabrik



Penggantian Bearing Motor Listrik sekaligus perawatan preventif



Pengecekan terminal motor induksi yang mati tiba-tiba




Pengukuran tahanan belitan motor induksi menggunakan alat ukur multimeter



Pemeliharaan preventif pada motor induksi

Lampiran 4. Nilai Mahasiswa dari Perusahaan



UNIVERSITAS MEDAN AREA

DAFTAR NILAI MAHASISWA DARI PERUSAHAAN

Yth. Bapak / Ibu Pimpinan Perusahaan

Kami mohon kepada Bapak / Ibu untuk mengisi formulir dibawah ini guna memudahkan kami dalam mengevaluasi keberhasilan mahasiswa pada mata kuliah Kerja Lapangan. Atas kesediaan dan kerja sama Bapak / Ibu, Kami ucapkan terima kasih.

PENILAIAN LAPANGAN
Diisi oleh perusahaan

NAMA : ANDRI HANSUS P SILITONGA **PERUSAHAAN** : PLN INDONESIA POWER
PLTU LABUHAN ANGIN OMU

PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO **NPM** : 198120050


NO	KOMPONEN YANG DINILAI	NILAI
1	Kerapian dan kebersihan pakaian, penampilan, dll	100
2	Disiplin kerja	100
3	Tingkat kehadiran	100
4	Tanggung jawab terhadap pekerjaan yang diberikan	75
5	Kemandirian dalam bekerja	95
6	Penguasaan teknik	90
7	Kerjasama dengan sesama pekerja/karyawan dan atasan	95
8	Dapat bekerja sebagaimana diharapkan	100
TOTAL NILAI		775
RATA-RATA NILAI		96,87

Apabila ada saran atau kritik terhadap hasil kerja mahasiswa kami, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada baris dibawah ini.

.....

.....

Sibolga, 23 Desember 2022
Supervisor




Bambang Nurdiansyah Dinata

Keterangan Nilai

A	85 - 100
B+	77.50 - 84.99
B	70.00 - 77.49
C+	62.50 - 69.99
C	55.00 - 62.49
D	45.00 - 54.99
E	0.01 - 44.99

Lampiran 5. Surat Balasan Pelaksanaan Kerja Praktek



PLN
Indonesia Power
PLTU LABUHAN ANGIN OMU
OPERATION AND MAINTENANCE SERVICE UNIT

Nomor : 071/LBAOMU/2022
Lampiran : -
Sifat : Biasa
Perihal : Praktik Kerja Lapangan

Labuhan Angin, 09 Desember 2022

Kepada:
Universitas Medan Area
Fakultas Teknik
Jl. Setia Budi No. 79
Medan - 20122

Yp. Yth. Dekan Fakultas Teknik.


Menindaklanjuti surat dari Universitas Medan Area Nomor 62/TT.2011.14/XI/2022 tanggal 24 November 2022 perihal Kerja Praktek, dengan ini disampaikan bahwa PT Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU pada prinsipnya bersedia menerima pelaksanaan PKL Mahasiswa/i Bapak/bina sebanyak 5 (lima) orang dengan rincian sebagai berikut:

No	Nama	NPM	PROG. STUDI	JUDUL
1	Samuel Fernando Ginting	198120043	Teknik Elektro	Pemeliharaan Boiler Feed Water Pump pada PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU
2	Andri Hansus Pandapotan Silitonga	198120050	Teknik Elektro	Pemeliharaan Motor Listrik 3 Phase di PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU
3	Martin Hinasuruk	198120049	Teknik Elektro	Pemeliharaan Turbin Pada PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU
4	Moulando Tampubelton	198120015	Teknik Elektro	Pengoperasian dan Pemeliharaan Sistem Pelumas Turbin Uap PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU
5	Idris Mangapul Lumban Gaol	198120048	Teknik Elektro	Pengendalian Sistem Control Generator pada PT. Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU

Dengan syarat sebagai berikut:

1. PT Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU tidak menyediakan fasilitas seperti makan, penginapan, transportasi dan uang saku selama pelaksanaan PKL.
2. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan dan untuk alasan keamanan, setiap peserta Praktik Kerja Lapangan wajib mematuhi petunjuk-petunjuk dan memakai APD (Alat Pelindung Diri) selama melaksanakan PKL. mohon agar Mahasiswa/i menyiapkan APDnya masing-masing.
3. Mahasiswa/i tidak boleh memasuki area/lokasi yang tidak berhubungan dengan Praktik kerja Lapangan di lingkungan PT Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU.
4. Mahasiswa/i dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan sesuai dengan jam dinas perusahaan (Senin s/d Kamis pukul 07.30 - 16.30 dan Jumat pukul 07.30 - 17.00 WIB)
5. Mahasiswa/i wajib memakai Jas Almamater/Seragam Sekolah selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan.
6. Mahasiswa/i wajib mengikuti senam pagi setiap hari Jumat jam 08.00 WIB sampai selesai.
7. Mahasiswa/i wajib mengikuti Pengajian bagi yang beragama Islam dan kebaktian bagi yang beragama Kristen setiap hari Selasa sesuai jadwal.
8. Peserta PKL yang mengalami musibah / kecelakaan selama pelaksanaan PKL di PT Indonesia Power PLTU Labuhan Angin OMU tidak diberikan ganti rugi apapun.
9. Peserta PKL yang tidak melaksanakan peraturan yang telah dijelaskan di atas, akan dikembalikan ke lembaga pendidikannya.

Demikian disampaikan untuk dapat diketahui, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.



GENERAL MANAGER
PLTU LABUHAN ANGIN OMU
ANDI SETIAWAN