

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA**

**SISTEM PENGOPERASIAN ROTOR *AIR COOLER*
MENGUNAKAN *VARIABLE FREQUENSI DRIVE*
DI PT MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA**

**MUHAMMAD FAJAR
3204191285**



**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS – RIAU**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA**

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Kerja Praktek

MUHAMMAD FAJAR
3204191285

Bengkalis, 30 Agustus 2022

Sistim Owner
Electrical Engineering



Deddy Zalmindo, S.T.
#71008

Pembimbing Lapangan
Electrical Engineering



Nopry Yanti Astuti, S.T.
#170040

Dosen Pembimbing
Prodi Teknik Listrik



Stephan, S.ST., M.T.
Nip. 197411072014041001

Disetujui/Disahkan
Ka. Prodi Teknik Listrik



Muharnis, S.T., M.T.
Nip. 197302042021212004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanawata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara, *North Duri Cogeneration* – Riau dengan judul “Sistem Pengoperasian Rotor *Air Cooler* Menggunakan *Variable Frekuensi Drive* Di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara”. Selama menjalani kerja praktek, banyak ilmu dan wawasan baru yang penulis dapatkan dalam tiga bulan hari kerja di PT Mandau Cipta Tenaga Nusntara ini. Tidak hanya ilmu di bidang elektro, tapi juga ilmu tentang dunia kerja yang tidak semua orang mendapatkan pengalaman ini. Beberapa hal yang telah penulis pelajari sewaktu kuliah sangat bermanfaat dalam melakukan kerja praktek, baik itu teori maupun praktek selama masa perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat, sehingga dapat menyelesaikan laporan ini tepat pada waktunya
2. Ayah dan Ibu yang selalu memberikan doa, nasehat dan semangat yang tiada hentinya demi keselamatan dan kesuksesan anaknya
3. Bapak Johny Custer, ST., MT. selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis
4. Bapak Syaiful Amri, S. ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis
5. Ibu Muharnis, ST., MT. selaku Ketua program studi D4 Teknik Listrik dan sekaligus koordinator kerja praktek Jurusan Teknik Elektro
6. Bapak Stephan, S.ST., MT. selaku Dosen pembimbing kerja praktek
7. Bapak Matsaid B Reksono, ST., MBA selaku Kepala Divisi *Engineering*
8. Bapak Deddy Zalmindo, ST. selaku *Sistim Owner Electrical Engineering*

9. Abang Muhammad Alif Mi'raj dan kakak Nopry Yanti Astuti selaku pementor *electrical* di lapangan
10. Bapak Heru Cahyo Pratomo dan abang Fajri Azyumardi Tara selaku pementor *instrument* di lapangan
11. Bapak Jacky Moerdiono, ST. dan Bapak Riduan Hasibuan selaku yang memberikan fasilitas *safety* untuk di lapangan
12. Jajaran staff dan pegawai PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara
13. Jajaran staff dan pegawai PT Radian Utama Interinsco
14. Jajaran staff dan pegawai PT Supraco Indonesia
15. Bapak *driver* yang selalu mengantar pergi dan mengantar pulang dari lokasi kerja dengan selamat selama kami menjalankan kerja praktek
16. Seluruh teman-teman Teknik Listrik '19 yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan kerja praktek ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis telah berusaha menyelesaikannya dengan sebaik mungkin, akan tetapi penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan laporan kerja praktek ini.

Harapan penulis semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa dan pembaca sebagai sarana untuk menambah ilmu pengetahuan dan informasi.

Duri, 2 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
1.1 Sejarah Umum PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.....	1
1.2 Visi dan Misi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara	2
1.2.1 Visi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara	2
1.2.2 Misi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara	2
1.2.3 Tujuan PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara	2
1.3 Struktur Organisasi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.....	3
1.4 Ruang Lingkup PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.....	3
1.5 Keselamatan Kerja di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara	4
BAB II KEGIATAN KERJA PRAKTEK	5
2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan.....	5
2.1.1 Minggu Pertama	5
2.1.2 Minggu Kedua.....	6
2.1.3 Minggu Ketiga.....	8
2.1.4 Minggu Keempat.....	10
2.1.5 Minggu Kelima	12
2.1.6 Minggu Keenam.....	13
2.1.7 Minggu Ketujuh	14
2.1.8 Minggu Kedelapan	15
2.1.9 Minggu Kesembilan	17
2.2 Target Yang Diharapkan.....	17
2.3 Perangkat Lunak/Keras Yang Digunakan	18

2.3.1	Perangkat Lunak.....	18
2.3.2	Perangkat Keras.....	18
2.4	Data dan Dokumen Yang Dihasilkan	18
2.5	Masalah Yang Dihadapi Selama Pelaksanaan Kerja Praktek.....	23
2.6	Hal-Hal Yang Dianggap Perlu.....	24
BAB III SISTEM PENGOPERASIAN ROTOR AIR COOLER MENGUNAKAN <i>VARIABLE FREQUENCY DRIVE</i> DI PT MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA		25
3.1	Rotor Air Cooler.....	25
3.1.1	Definisi.....	25
3.1.2	<i>Logic</i> Diagram.....	26
3.1.3	<i>Wiring</i> Diagram.....	26
3.1.4	P&ID	26
3.2	Motor Induksi Tiga <i>Phase</i>	27
3.2.1	Definisi.....	27
3.2.2	Prinsip Kerja.....	27
3.3	Variable Frequency Drive.....	28
3.3.1	Definisi.....	28
3.3.2	Hubungan Frekuensi Dengan Kecepatan Putaran Motor.....	28
3.3.3	<i>Wiring</i> Diagram.....	29
3.3.4	Prinsip Kerja.....	29
3.3.5	Komponen	29
BAB IV PENUTUP		31
4.1	Kesimpulan.....	31
4.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....		32
LAMPIRAN.....		33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rasio Nilai <i>Polarization Index</i>	11
Tabel 2.2 <i>Range Temperature Thermocouple</i>	18
Tabel 2.3 Data Kalibrasi <i>Temperature Gauge</i> PT MCTN	19
Tabel 2.4 Data Kalibrasi <i>Pressure Regulator</i> PT MCTN	19
Tabel 2.5 Data Kalibrasi <i>On-Off Valve</i> PT MCTN	20
Tabel 2.6 Data Kalibrasi <i>Pressure Switch</i> PT MCTN.....	21
Tabel 2.7 Data Kalibrasi <i>Pressure Gauge</i> PT MCTN.....	22
Tabel 2.8 Data <i>Thermocouple Test</i> PT MCTN	23
Tabel 2.9 Data <i>Megger Test</i> Motor A PT MCTN	23
Tabel 2.10 Data <i>Megger Test</i> Motor B PT MCTN	23
Tabel 3.1 Data Motor Induksi Tiga <i>Phase</i> pada Rotor <i>Air Cooler</i>	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.....	1
Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.....	3
Gambar 2.1 Skema <i>North Duri Cogeneration</i> pada PT MCTN.....	5
Gambar 2.2 <i>Singel Line</i> Kelistrikan Unit 1&2 PT MCTN.....	6
Gambar 2.3 <i>Singel Line</i> Kelistrikan Unit 3 PT MCTN	7
Gambar 2.4 <i>Fuel Gas System</i> PT MCTN	8
Gambar 2.5 <i>Feed Water System</i> PT MCTN	9
Gambar 2.6 <i>Megger</i>	9
Gambar 2.7 <i>Megger Motor 3 Phase</i>	12
Gambar 2.8 <i>Buchholz Relay</i>	12
Gambar 2.9 Kalibrasi <i>Flow Transmitter</i>	13
Gambar 2.10 <i>Pressure Transmitter</i>	14
Gambar 2.11 Kalibrasi <i>Pressure Gauge</i>	14
Gambar 2.12 <i>Battery Analyzer</i>	15
Gambar 2.13 Kalibrasi <i>Thermocouple</i>	15
Gambar 2.14 Kalibrasi <i>Pressure Gauge</i>	16
Gambar 2.15 <i>Micro Ohmmeter</i>	16
Gambar 3.1 Rotor <i>Air Cooler</i> PT MCTN.....	25
Gambar 3.2 <i>Logic Diagram</i> Rotor <i>Air Cooler</i> PT MCTN.....	26
Gambar 3.3 <i>Wiring Diagram</i> Rotor <i>Air Cooler</i> PT MCTN.....	26
Gambar 3.4 P&ID <i>Cooling Air System</i>	26
Gambar 3.5 <i>Variable Frequency Drive</i> PT MCTN.....	28
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Wiring Variable Frequency Drive</i>	29
Gambar 3.7 Sinyal Yang Melewati Dioda.....	30
Gambar 3.8 Kapasitor.....	30
Gambar 3.9 <i>Blok Diagram Inverter</i>	30

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Umum PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

PT. Mandau Cipta Tenaga Nusantara adalah suatu perusahaan di Indonesia yang bergerak dalam bidang ketenaga listrik dan produksi *steam* (uap panas) yang telah beroperasi sejak Desember 1999. Dalam tahap operasionalnya menghasilkan energi listrik dan uap bertekanan tinggi kepada Proyek Duri *Steam Flood* (DSF) milik PT Pertamina Hulu Rokan, daya listrik yang dihasilkan dengan kapasitas 300 MW yang terdiri dari tiga generator dengan *prime mover* turbin gas yang bekerja secara siklus terbuka dengan masing-masing kapasitas 100 MW. Turbin tersebut di lengkapi dengan satu unit cerobong pintas (*bypass stack*).



Gambar 1.1 PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

Power plant ini sudah beroperasi dengan frekuensi jaringan 60 Hz sesuai dengan sistem *International Electrotechnical Commission* (IEC) dan sudah terinterkoneksi dengan keseluruhan jaringan wilayah operasi PT PHR yang meliputi Minas, Rumbai, Duri dan Dumai.

Analisis dampak lingkungan (ANDAL) untuk kegiatan pembangunan pusat listrik tenaga gas 300 MW di duri utara telah sesuai dengan dokumen RKL/RPL yang telah disetujui yaitu Studi Analisis Dampak Lingkungan Proyek Lapangan Pusat Listrik Tenaga Gas, Duri Utara, Riau Tahun 1999 dan Studi Rancangan Pengelolaan Lingkungan Proyek Lapangan Pusat Listrik Tenaga Gas, Duri Utara, Riau Tahun 1999 Nomor : 1687/41/STN.T/99 tanggal 11 mei 1999, dimana hasil

menunjukkan adanya dampak positif atau negatif penting yang timbul terhadap komponen biologi, fisika, kimia, sosial dan ekonomi.

PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara memproduksi tenaga listrik dan steam yang digunakan untuk menunjang kebutuhan energi listrik dan *steam* pada PT Pertamina Hulu Rokan.

Hasil produksi dari PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara adalah:

- 1) Daya listrik 300 MW dengan 3 unit generator dan produksi air dapat mencapai 360.000 *Barel Cubice Water Equivalen Per Day* (BCWEPD).
- 2) *Steam* yang dihasilkan oleh HRSG (*Heat Recovery Steam Generator*) dari hasil pemanfaatan gas buang dari masing-masing turbin gas yang ada dan juga dengan menambahkan dua buah sistem pembakaran (*Duct Burner*) pada masing-masing HRSG untuk mendapatkan hasil *steam* yang lebih besar.

1.2 Visi dan Misi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

Adapun visi, misi dan tujuan dari PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.

1.2.1 Visi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

Diakui dan dikagumi pemerintah, industri dan komunitas tempat kita beroperasi sebagai perusahaan kelas dunia dalam bidang proses *safety*, keselamatan dan kesehatan kerja, lingkungan, keandalan dan efisiensi.

1.2.2 Misi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

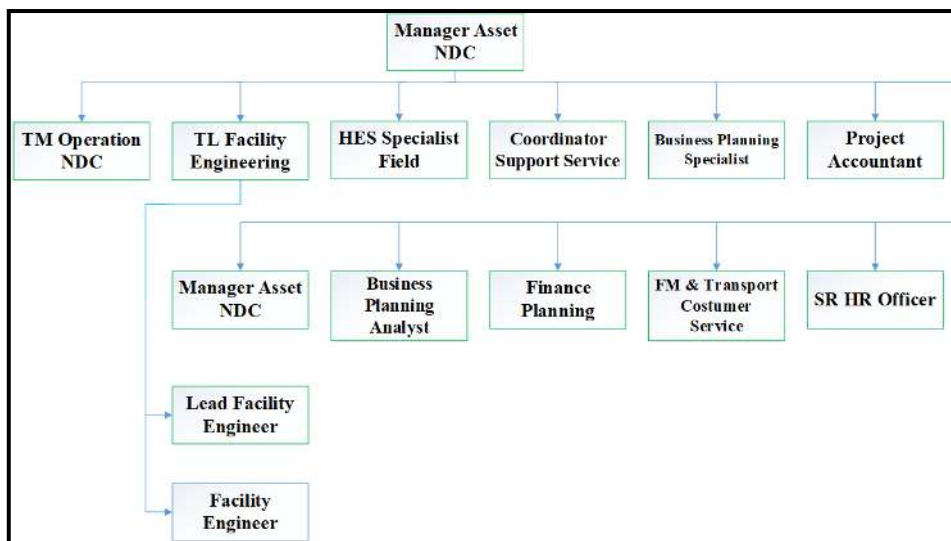
Membangun kemampuan organisasi untuk mencapai kinerja kelas dunia melalui sistem manajemen keunggulan operasi.

1.2.3 Tujuan PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

- 1) Mencapai budaya lingkungan kerja bebas kecelakaan.
- 2) Mempromosikan lingkungan kerja yang sehat dan memitigasi resiko kesehatan kerja yang signifikan.
- 3) Mengidentifikasi dan memitigasi resiko lingkungan dan proses *safety*.
- 4) Beroperasi dengan integritas dan keandalan asset industri unggulan.
- 5) Memanfaatkan sumber daya alam secara efisien.

1.3 Struktur Organisasi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

Penerapan strategi yang sukses banyak bergantung kepada struktur organisasi perusahaan. Suatu organisasi didalam menjalankan segala aktivitasnya harus mengutamakan kerja sama yang baik antar para anggotanya agar tujuan perusahaan dapat tercapai, karena melalui kerja sama tersebut akan memungkinkan peraturan kerja yang efektif dan efisien.



Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

1.4 Ruang Lingkup PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

Wilayah kerja pada PT MCTN adalah terletak di daerah Duri Field Area 11, PT Pertamina Hulu Rokan, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis. Pengoperasian perusahaan ini dijalankan oleh PT Radiant Utama Interinsco dan PT Supraco Indonesia dalam pengoperasiannya. PT MCTN adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri energi, sekarang ini telah memproduksi tenaga listrik dan *steam* (uap panas) yang dipergunakan dilapangan minyak duri.

Disekeliling wilayah operasi pusat listrik tenaga gas dibatasi dengan wilayah operasi yang lainya dan diradius 3 km berada perkampungan penduduk yaitu kampung Kulim 18 yang kurang lebih 13 km sebelah barat dari operasi dan disebelah timur laut berada perkampungan penduduk Duri 13 dengan jarak kurang lebih 4,5 km dari wilayah operasi pusat listrik tenaga gas. Disebelah utara terdapat fasilitas CGS 10 Dari PT Pertamina Hulu Rokan.

1.5 Keselamatan Kerja di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara mempunyai komitmen untuk selalu mematuhi setiap peraturan hukum pemerintahan, menjaga standar etika, menyadari bahwa pekerjaannya merupakan sumber daya yang tak ternilai, menjaga lingkungan hidup dan menopang masyarakat sekitar serta menerapkan perbaikan kualitas hidup.

Healthy Safety Environment (HSE) merupakan salah satu kebijakan yang dibuat PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara untuk menunjang terpenuhinya nilai-nilai dan tujuan perusahaan.

Hal-hal yang menjadi pusat perhatian adalah:

- 1) Pengurangan pembuangan air terproduksi hingga tidak melebihi total 15% dari total air yang berproduksi.
- 2) Penanganan bahan beracun dan berbahaya (B3).
- 3) Pengurangan jumlah limbah minyak.
- 4) Peningkatan kesadaran akan lingkungan terutama daerah kerja.
- 5) Pengidentifikasi dan penghilangan dampak-dampak yang sensitif terhadap masyarakat.

Bidang keselamatan menangani masalah keselamatan kerja. Kegiatan yang menjadi tanggung jawab bagian ini adalah:

- 1) Melakukan pencegahan kecelakaan melalui perencanaan yang baik.
- 2) Melacak sebab-sebab terjadinya kecelakaan dan melaporkannya.
- 3) Melakukan perawatan terhadap alat-alat keselamatan.
- 4) Melakukan inspeksi.
- 5) Melakukan pembelian barang-barang penunjang keselamatan kerja dan kesehatan lingkungan.
- 6) Melakukan pelatihan terhadap HES secara berkesinambungan.

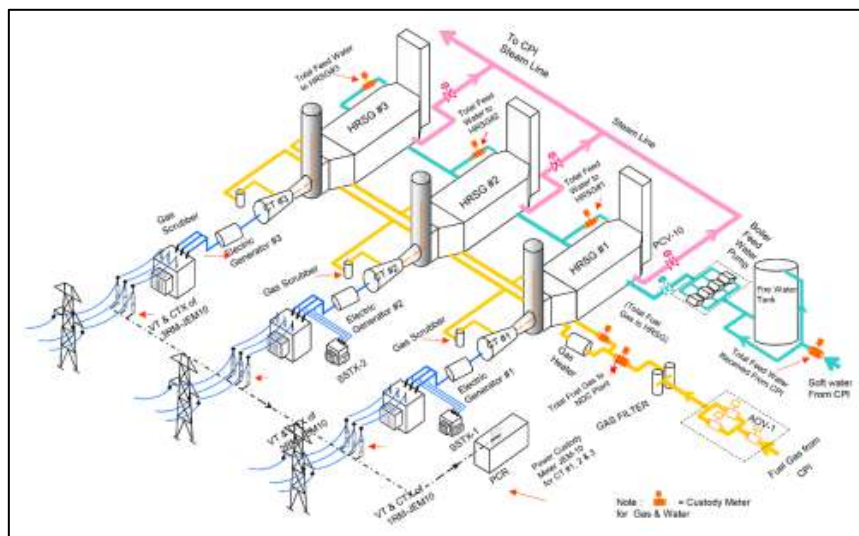
BAB II

KEGIATAN KERJA PRAKTEK

2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

2.1.1 Minggu Pertama

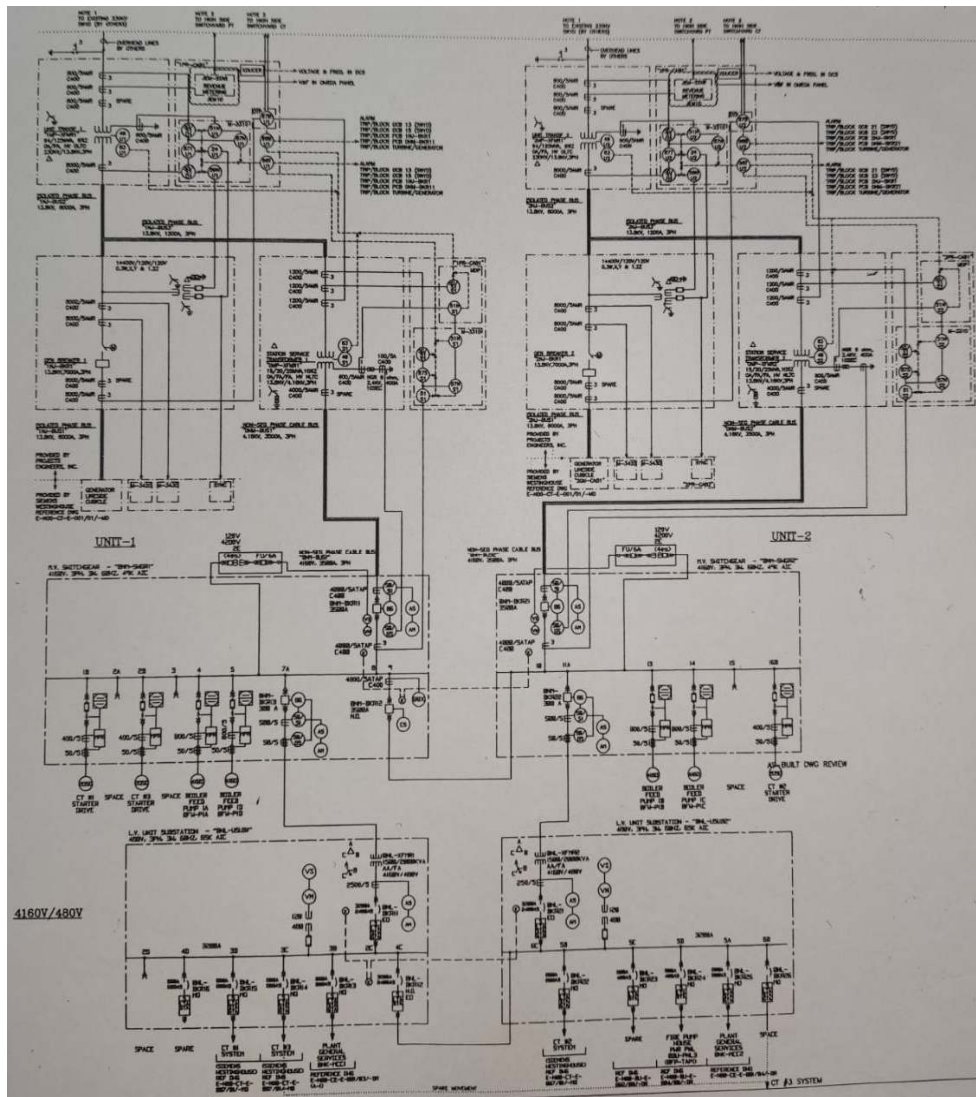
- 1) Pengenalan PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara yang berlokasi di *North Duri Cogeneration Plant*, Duri Field area 11 PT Pertamina Hulu Rokan (PHR), Duri, Riau. Pemberitahuan mengenai jam keberangkatan dan jam pulang dari PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara, serta mengetahui sektor-sektor yang ada di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara.
- 2) Pembangkit pada PT MCTN menggunakan turbin gas sebagai penggerak utama pada generatornya, dimana turbin yang berbahan bakar gas tersebut bekerja dengan siklus *simple cycle* yang mana gas buang dari pembakaran pada turbin langsung dikeluarkan ke udara dan akan menjadi siklus *cogeneration* jika gas buang dimanfaatkan kembali dalam proses pembuatan *steam*. Poros pada turbin langsung terhubung ke generator dalam satu poros, sehingga kecepatan putar turbin harus selalu terjaga setiap waktunya agar frekuensi tidak berubah-ubah. Berikut sistem kelistrikan dari *North Duri Cogeneration*.



Gambar 2.1 Skema *North Duri Cogeneration* pada PT MCTN

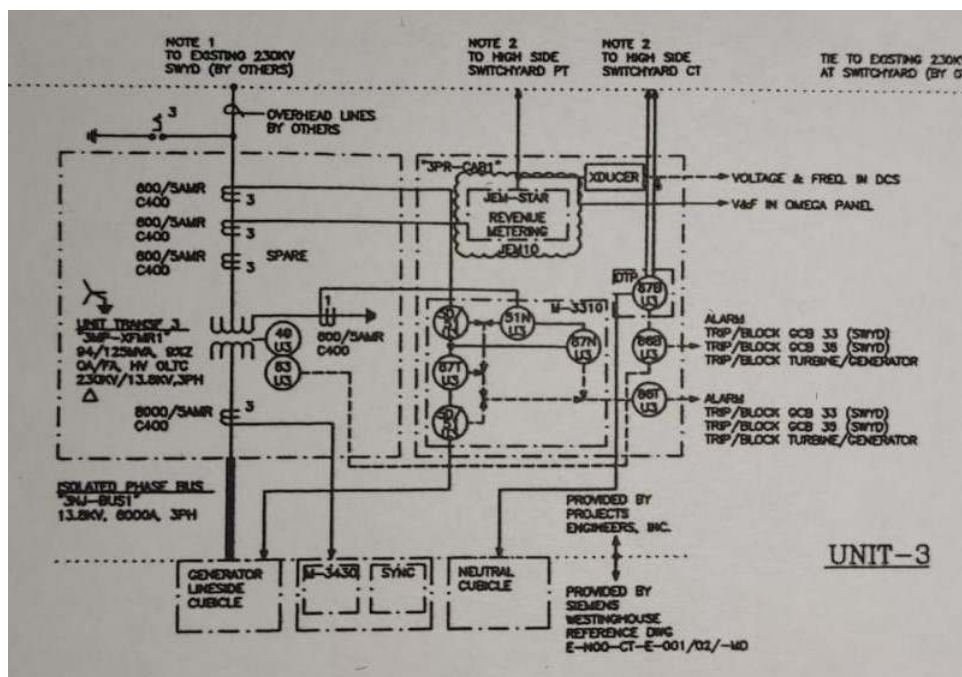
2.1.2 Minggu Kedua

- 1) Sistem utama pada unit PT MCTN berupa generator dan transformator:
 - a) Generator utama dengan tegangan keluaran 13,8 kV berkapasitas 3 x 141 MVA
 - b) *Step Up* Transformator 3 x 13,8/230kV berkapasitas masing-masing 125 MVA (teruntuk konsumen)
 - c) *Step Down* Transformator 2 x 13,8/4,16kV berkapasitas masing-masing 25 MVA (teruntuk kebutuhan HRSG dan pembangkit)
 - d) *Step Up* Transformator 1 x 13,8/230kV berkapasitas 145 MVA (transformator cadangan)



Gambar 2.2 Single Line Kelistrikan Unit 1&2 PT MCTN

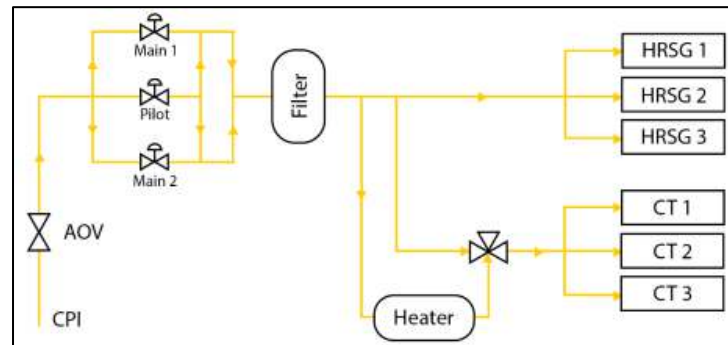
Pada sistem kelistrikan PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara yang terdiri dari tiga unit generator, terkhusus pada generator unit 1 dan unit 2 menyuplai masing-masing 25 MVA kepada PT MCTN sendiri untuk menjalankan tiga unit sistem HRSG untuk memproduksi *steam* yang juga merupakan produk yang dihasilkan oleh PT MCTN. Maka dari itu generator unit 3 merupakan generator yang bersifat *swing* generator, dimana kinerjanya sendiri sebagai generator yang mengikuti kondisi aliran daya yang dibutuhkan oleh beban. Dikarenakan dua unit generator lainnya sangat dijaga kehandalannya dalam beroperasi dan jika terjadi gangguan pada generator unit 1 maupun unit 2 maka bisa mengakibatkan HRSG menjadi *trip* dan mengalami kerugian yang sangat besar jika itu sampai terjadi, sehingga generator unit 3 sebagai pengatur perubahan pada permintaan beban.



Gambar 2.3 Single Line Kelistrikan Unit 3 PT MCTN

2) Memahami aliran gas pada BOP. Dimulai dari gas *lay down* masuk ke *filter*, setelah udara disaring sebagian masuk ke *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) dan sebagian lagi masuk ke gas *heater*. Setelah melalui pembakaran di gas *heater*, gas disalurkan ke *main Combustion Turbine* (CT) dan *pilot Combustion Turbine* (CT). Dimana di dalam BOP itu sendiri mempunyai 3 buah *control valve* untuk mengatur kestabilan gas yang diperlukan untuk kebutuhan *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) dan *Combustion Turbine* (CT). Untuk

gas yang akan dialiri ke *Combustion Turbine* (CT) harus melewati *gas heater*, dimana guna dari *gas heater* tersebut untuk menghilangkan zat sulfur yang terkandung di dalam gas.



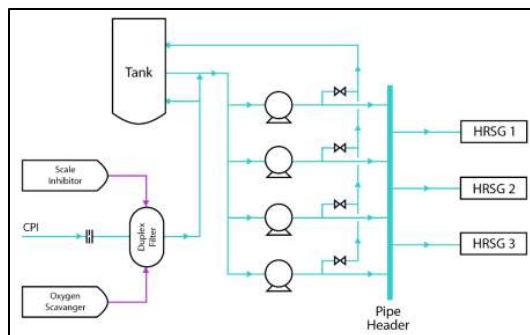
Gambar 2.4 Fuel Gas System PT MCTN

- 3) *Thermocouple* adalah sensor suhu yang terbuat dari 2 jenis konduktor yaitu nickel-chromium dan nickel-aluminium, yang jika dipanaskan kedua bahan tersebut akan menghasilkan perbedaan potensial (tegangan). Besarnya tegangan yang dihasilkan dari *thermocouple* berbanding lurus dengan perubahan suhu yang diterimanya. Di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara sendiri menggunakan *thermocouple type K* dan *type E*. Dimana *type K* tahan terhadap suhu kisaran 200°C hingga 1250°C dan *type E* tahan terhadap suhu kisaran -200°C hingga 900°C. Satu *thermocouple* disebut *simplex* dan dua *thermocouple* disebut *duplex*.

2.1.3 Minggu Ketiga

- 1) Mempelajari *Feed water system* yang merupakan sistem distribusi air menuju HRSG yang kemudian akan dipanaskan dan menjadi uap. Air dari PHR masuk ke NDC yang kemudian diukur kecepatannya dengan *flow computer*. Kemudian air menjalani proses filtrasi pada *duplex filter* disertai dengan *chemical injection* untuk meningkatkan kualitas air yang akan dipanaskan oleh HRSG. Bahan kimia yang diinjeksikan dalam proses *chemical injection* ini meliputi *scale inhibitor*, untuk menghambat pertumbuhan *scale* (kerak) di dalam pipa-pipa pada HRSG dan *oxygen scavenger*, untuk mengikat oksigen yang terlarut dalam air. Kemudian sebagian air dialirkan ke dalam tangki dan sebagian lagi langsung dialirkan ke 4 pompa yang kemudian akan memompa air menuju HRSG. Saat ini tangki hanya digunakan untuk sirkulasi air, namun sebelumnya

air yang ditampung pada tangki ini juga digunakan untuk memadamkan api. *North Duri Cogen* (NDC) 3 dari 4 pompa yang ada, pompa yang dinyalakan hanya dua unit dan dua unit lainnya *stand by* untuk siap mengambil alih pekerjaan yang dilakukan pompa apabila terjadi sesuatu pada pompa yang sedang dinyalakan. Kemudian air dikumpulkan di *pipe header* yang kemudian dibagi ke tiap unit HRSG.



Gambar 2.5 *Feed Water System* PT MCTN

- 2) Mempelajari tentang sistem dari *Uninterruptible Power Supply* (UPS), yang mana UPS sendiri digunakan untuk daya cadangan ketika *plant* dalam masa *maintenance* atau *blackout*. Komponen yang terdapat didalam UPS ada 4, yaitu; Baterai, *Rectifier*, *Inverter* dan Saklar transfer.
- 3) Memahami tentang sensor *level*, dimana sensor *level* digunakan untuk mengukur ketinggian dari material yang ada di dalam tanki.
- 4) *Megger* adalah alat untuk mengukur tahanan dalam skala besar. *Megger* sering digunakan untuk mengukur tahanan isolasi pada motor-motor industri, trafo dan lain-lain. Tahanan minimal *megger* untuk tahanan isolasinya adalah 1000 x tegangan kerja.



Gambar 2.6 *Megger*

5) Memahami alur kelistrikan dari keluaran generator menuju trafo *step up*, yang mana menaikkan dari tegangan 13,8 kV ke 230 kV dan itu yang akan disalurkan ke PHR. Dari keluaran generator yang 13,8 kV tadi dialirkan juga ke trafo *step down* ke tegangan 4,16 kV dan digunakan untuk *starting* CT 1, 2, 3 dan *Boiler Feed Water Pump* 1, 2, 3, 4. Setelah itu dibagi lagi menggunakan trafo *step down* ke tegangan 480 V dan digunakan untuk motor-motor yang ada di HRSG dan CT. Terakhir dari tegangan 480 V diturunkan lagi ke tegangan 208/120 V menggunakan trafo *step down*, yang mana ini akan digunakan untuk keperluan *office*, penerangan, *air conditioner* dan lain-lain.

2.1.4 Minggu Keempat

- 1) Tahanan isolasi adalah tahanan yang terdapat diantara dua kawat saluran yang diisolasi satu sama lain atau tahanan antara satu kawat saluran dengan *ground*. Tahanan isolasi bertujuan untuk membatasi aliran arus antara belitan dan inti besi. Semakin besar indeks polarisasinya maka semakin bagus tahanannya. Menurut PUIL 2000 bahwa nilai minimum isolasi pada peralatan listrik dan instalasinya adalah: $1000 \times$ tegangan kerja.
- 2) IEC adalah organisasi standardisasi internasional yang menyusun dan menerbitkan standar-standar internasional untuk seluruh bidang elektrik, elektronik dan teknologi yang terkait atau bidang teknologi elektro (*electrotechnology*).
- 3) IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineer*) merupakan asosiasi profesional terbesar di dunia yang dibuat untuk memajukan inovasi teknologi dan kesempurnaan untuk kepentingan kemanusiaan. Menurut IEEE 43-2000 untuk resistansi insulasi belitan, nilai minimum yang diizinkan adalah:
 - a) $R_{min} (M\Omega) = U (kV) + 1$, R_{min} adalah resistansi insulasi pada temperatur $40^{\circ}C$
 - b) Pada temperatur $20^{\circ}C$, $R_{min} (M\Omega)$ harus dikalikan dengan factor 2 hingga 3, tergantung pada jenis insulasi
 - c) Nilai PI minimum untuk system isolasi kelas B, F atau H adalah 2
 - d) Jika nilai IR pada 1 menit lebih besar dari $5 G\Omega$, nilai PI tidak ada artinya

4) mempelajari metode PI dan DAR, dimana sangat cocok untuk pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) pada mesin yang berputar dan memonitor isolasi. Metode *Polarization Index* (PI), 2 nilai pembacaan akan diambil dalam pengukuran 1 menit dan 10 menit. Nilai rasio dari pengukuran tahanan isolasi selama 10 menit dibandingkan dengan nilai pengukuran selama 1 menit disebut sebagai *Polarization Index* (PI).

$$PI = \frac{R_{10min}}{R_{1min}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

PI = *Polarization Index*

R_{10min} = Resistansi Isolasi 10 menit

R_{1min} = Resistansi Isolasi 1 menit

Hasil dari pengukuran dapat digunakan untuk menilai kualitas dari bahan isolasi. *Dielectric Absorption Ratio* (DAR), untuk instalasi atau peralatan yang mengandung material isolasi dengan sifat penyerapan arus (*absorption current*) yang berkurang dengan cepat, pengukuran tahanan isolasi dilakukan setelah 30 detik dan 60 detik cukup untuk memenuhi kualifikasi kualitas bahan isolasi.

Tabel 2.1 Rasio Nilai *Polarization Index*

<i>Polarization Index Value</i>	<i>Insulation Condition</i>
<1,0	<i>Dangerous</i>
1 - 1,4	<i>Poor</i>
1,5 - 1,9	<i>Questionable</i>
2,0 - 2,9	<i>Fair</i>
3,0 - 4,0	<i>Good</i>
>4,0	<i>Excellent</i>

5) Mengganti *bearing* motor pada *fan dry* trafo. Pertama kita buka *body fan*, setelah itu lepaskan *fan* dari motor, setelah *fan* dan motor terpisah kita ukur tahanan pada kumparan terhadap *body* menggunakan *megger*. Setelah mendapatkan hasil *megger* lepaskan rotor dari statornya untuk mengecek *bearing* masih bagus atau tidak. Jika *bearing* tidak bisa digunakan lagi, lepaskan *bearing* dari as rotor dan

dari housingnya, lalu ganti dengan *bearing* yang baru. Setelah *bearing* terpasang, pasang kembali rotor ke stator dan lakukan *running test* pada motor.



Gambar 2.7 Megger Motor 3 Phase

2.1.5 Minggu Kelima

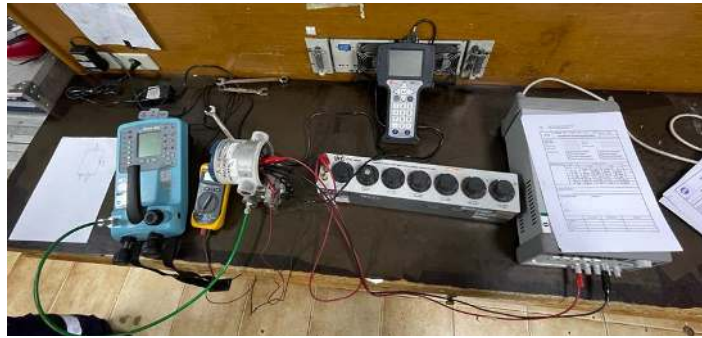
- 1) Mempelajari prinsip kerja dari *Buchholz relay*. Dimana *Buchholz relay* adalah perangkat keamanan utama transformator terletak dibagian atas antara main tank dan konservator, menggunakan *alarm* atau pemutus sirkuit dengan mendeteksi gas yang dihasilkan atau tekanan internal peledak. *Relay* ini berfungsi untuk mengamankan trafo dari gangguan *internal* trafo yang menimbulkan gas dimana gas tersebut timbul akibat adanya hubung singkat di dalam trafo.



Gambar 2.8 Buchholz Relay

- 2) Mengganti motor untuk *lube oil cooler fan* 30 kW, karena motor yang sebelumnya mengalami *vibration* lalu mengganti *fitting* dan bola lampu yang mengalami kerusakan di area CT 3 serta mengganti *switch diverter dumper* di area CT 3
- 3) cara mengkalibrasi *Flow transmitter*. Pertama berikan input 24 VDC menggunakan *power supply* ke *transmitter*, setelah itu pasang kabel positif dan negatif dari *Hart communicator* ke terminal *transmitter*. Lalu pasang juga kabel

positif dan negatif dari amper meter ke terminal *transmitter* untuk mengukur arus yang dikeluarkan oleh *transmitter* (4-20mA). Terakhir pasang selang dari *low pressure source* ke *transmitter* untuk menginjeksi tekanan ke *transmitter* yang akan di kalibrasi.



Gambar 2.9 Kalibrasi *Flow Transmitter*

2.1.6 Minggu Keenam

- 1) Melakukan *running test* dan pengecekan kondisi motoran 3 fasa menggunakan tegangan *input* 480 VAC.
- 2) Melakukan *Survei main* transformator terkait jenis-jenis pengaman yang digunakan pada transformator. Adapun jenis-jenis nya sebagai berikut:
 - a) *Buchholz relay*
 - b) *Magnetic oil level*
 - c) *Breather*
 - d) *Pressure relief*
 - e) *Winding temperature indicator*
 - f) *Oil temperature indicator*
 - g) *Bushing*
 - h) *On load tap Changer*
 - i) *Surge arrester*
 - j) *Radiator with air vant*
- 3) Mempelajari cara mengkalibrasi *pressure transmitter*. Pertama perhatikan *range* tekanan pada *transmitter* yang ada di *name plate*, lalu pasang *hart communicator* ke *transmitter* dan juga amper meter nya. Setelah itu sambungkan selang dari *pressure calibrator* ke *transmitter* untuk menginjeksi tekanan yang diperlukan untuk mengkalibrasi.



Gambar 2.10 *Pressure Transmitter*

- 4) Mengkalibrasi *pressure gauge* yang pertama dilakukan adalah menghubungkan selang dari *pressure calibrator* ke *pressure gauge*, lalu zero kan tekanan yang ada di *pressure calibrator*, setelah tekanan 0 Psi kunci sambungan selang dengan *pressure calibrator* dan injeksi tekanan ke *pressure gauge* nya.



Gambar 2.11 *Kalibrasi Pressure Gauge*

2.1.7 Minggu Ketujuh

- 1) Mengidentifikasi kerusakan pada motor yang mengalami kenaikan arus yang besar. Saat pengetesan tahanan kumparan terhadap *ground* menggunakan *megger*, hasilnya sangat bagus. Langkah selanjutnya yaitu pengecekan kumparan motor, setelah motor dibuka ternyata kumparan statornya sudah hangus akibat beban yang berlebih. Karena pada penggunaan sebelumnya pemasangan sambungan bintang nya terbalik, jadi mengakibatkan arus yang keluar begitu besar.
- 2) Melakukan *survey* lapangan tentang bagaimana proses pemanasan air dimulai dari *Boiler Feed Water Pump* lalu masuk ke *Heat Recovery Steam Generator* (Economizer – Evaporator 1 – Evaporator 2) hingga menghasilnya uap panas (*steam*) yang akan dikirimkan ke Pertamina Hulu Rokan.

- 3) Pembahasan tentang bagaimana cara membaca sinyal digital dan sinyal analog yang ada pada *system control valve*. Sinyal digital hanya mengeluarkan sinyal 1/0, yang digunakan untuk run/stop sistem dan sinyal analog sendiri mengeluarkan sinyal berupa bilangan desimal, untuk mengatur *set point* pada *pressure*, *flow* maupun *temperature* yang diperlukan.

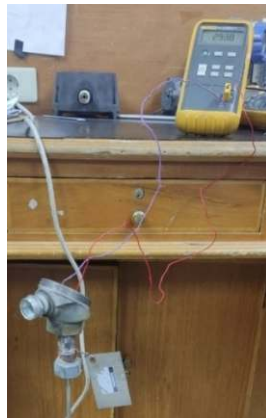
2.1.8 Minggu Kedelapan

- 1) *Maintenance* baterai area CT 1. Dengan melakukan pengecekan tahanan baterai, pengecekan *temperature* air baterai dan pengecekan *level* air baterai.



Gambar 2.12 Battery Analyzer

- 2) Melakukan *overhaul* dan perbaikan gas *heater*. Pertama melepaskan komponen-komponen yang terdapat pada gas *heater*, seperti *pressure transmitter*, *pressure gauge*, *pressure switch*, *temperature gauge*, *thermocouple* dan *tubing pipe* sekaligus memberi *tag* pada tiap komponen.
- 3) Melakukan kalibrasi *thermocouple* dan *temperature gauge* menggunakan *thermo bath*.



Gambar 2.13 Kalibrasi Thermocouple

- 4) Melakukan kalibrasi pressure gauge menggunakan pressure calibrator.



Gambar 2.14 Kalibrasi *Pressure Gauge*

- 5) Melakukan pengecekan tahanan belitan terhadap *ground* menggunakan *megger* dengan cara menghubungkan ke tiga terminal XYZ, lalu jepitkan kabel positif dari *megger* ke kabel dari terminal XYZ dan jepitkan kabel negatif dari *megger* ke *ground*. Setelah itu *setting megger* dengan tegangan 500 V dan lakukan pengujian selama 10 menit yang mana di tiap menitnya kita mencatat hasil dari pengukuran *megger* yang ada di *display*.
- 6) Melakukan tes resistansi *winding* motor menggunakan microohm meter. Jadi tiap terminal dilakukan pengetesan untuk mengetahui apakah ada kumparan yang terhubung satu sama lainnya. Pengetesan yang dilakukan ialah:
- a) Terminal X – Y
 - b) Terminal X – Z
 - c) Terminal Y – Z



Gambar 2.15 *Micro Ohmmeter*

- 7) Melakukan *continuity* kabel untuk komponen yang ada di *Fuel Gas Heater* agar tidak terjadi kekeliruan saat pemasangan kabel di panel PLC untuk mengontrol instrument *Fuel Gas Heater*.

2.1.9 Minggu Kesembilan

- 1) Membuat *resume* tentang *Variable Frequency Drive* (VFD) dan *resume* tentang transformator
- 2) Pemasangan semua komponen gas heater seperti *pressure transmitter*, *pressure gauge*, *pressure switch*, *temperature gauge*, *thermocouple* dan *tubing pipe* dengan menyesuaikan tag yang ada di lapangan dengan tag yang ada dikomponen. Serta melakukan pengetesan dan kalibrasi gas *detector*.
- 3) Melakukan kalibrasi terhadap *Continuous Emission Monitoring System* (CEMS) 001.
- 4) *Sharing knowledge* tentang cara membaca dan memahami digital diagram dari PLC gas heater.

2.2 Target Yang Diharapkan

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah untuk persyaratan kelulusan mahasiswa di jurusan D4 Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis. Selain itu, tujuan dari kerja praktek ialah:

- 1) Meninjau sistem kinerja pembangkit listrik pada PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara, *North Duri Cogeneration* (NDC).
- 2) Dapat mengembangkan pengetahuan, sikap, keterampilan dan kemauan bekerja melalui penerapan ilmu pengetahuan, latihan serta pengamatan teknik yang diterapkan oleh PT MCTN sehingga dapat bekerja sama dalam memecahkan suatu masalah.
- 3) Dapat membandingkan dan menerapkan ilmu yang diperoleh dalam perkuliahan dengan yang diperoleh dari dunia kerja.
- 4) Mengetahui cara kerja peralatan-peralatan dan masalah apa saja serta cara mengatasinya.
- 5) Diharapkan setelah lulus dapat bekerja pada perusahaan dimana mahasiswa tersebut pernah menjalani kerja praktek, karena telah mengenali profil dan berbagai hal yang menyangkut kerja teknis yang ada pada perusahaan tersebut.
- 6) Membina hubungan baik dengan perusajaan terkait yaitu PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara dengan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.

2.3 Perangkat Lunak/Keras Yang Digunakan

2.3.1 Perangkat Lunak


- 1) Microsoft Word
- 2) Microsoft Power Point
- 3) PLC Simulator

2.3.2 Perangkat Keras

- 1) *Battery Analyzer* Fluke BT521
- 2) *Hart Communicator*
- 3) *Hart Scientific 22462T*
- 4) *Compressor Multi Pro 1HP*
- 5) *Megger S1 – 1052/2*
- 6) *Micro Ohm Meter 6250*
- 7) *Multimeter Fluke 179*
- 8) *Power Supply*
- 9) *Pressure Calibrator DPI 610*
- 10) *Pressure Calibrator Transcat 23300P*
- 11) *Thermocouple Calibrator Fluke 174*
- 12) *Variable Frequency Drive SVX9000*

2.4 Data dan Dokumen Yang Dihasilkan

Tabel 2.2 *Range Temperature Thermocouple*

<i>Type</i>	<i>Conductor Combination</i>		<i>Temperature Ranges °F</i>	<i>Cable Color</i>
	+	-	Continuous	
K	Nickel - Chromium	Nickel - Aluminium	32 - 2012	+ Kuning - Merah
E	Nickel - Chromium	Copper - Nickel	32 - 1472	+ Ungu - Merah

Tabel 2.3 Data Kalibrasi *Temperature Gauge* PT MCTN

No.	Tag. No	Description	Calibration Cond	Checked At % Range			
				100	150	200	250
1	OFG-TI101A	Fuel Gas Bath Temp.	Test Gauge	100	150	200	250
			Before				
			After	98	148	196	246
2	OFG-TI101B	Fuel Gas HTR Outlet Temp.	Test Gauge	100	150	200	250
			Before				
			After	106	152	200	250

Tabel 2.4 Data Kalibrasi *Pressure Regulator* PT MCTN

No.	Tag. No	Description	Calibration Cond	Checked
1	OFG-PCV203A	Fuel Gas Inlet to Heater Press. Regulating Valve (Setting 40 PSIG) Type: 627-575, Range: 70-150 PSIG.	Set Test	✓
			Before	
			After	
2	OFG-PCV203B	Fuel Gas Inlet to Heater Press. Regulating Valve (Setting 20 PSIG) Type: 627-573, Range: 15-40 PSIG	Set Test	✓
			Before	
			After	
3	OFG-PCV203C	Fuel Gas Main Burner Gas Press. (Setting PSIG) Type: S201, Range: 14-30 WC	Set Test	✓
			Before	
			After	

4	OFG-PCV203D	<i>CT Pilot Gas Press. Control Valve (Setting PSIG) Type: 67AF</i>	<i>Set Test</i>	✓
			<i>Before</i>	
			<i>After</i>	
5	OFG-PCV203E	<i>Fuel Gas Instrument Air Press. Control Valve (Setting PSIG)</i>	<i>Set Test</i>	✓
			<i>Before</i>	
			<i>After</i>	
6	OFG-PCV503	<i>Control Panel Purge Regulator</i>	<i>Set Test</i>	✓
			<i>Before</i>	
			<i>After</i>	

Tabel 2.5 Data Kalibrasi *On-Off Valve* PT MCTN

No.	Tag. No	Description	Stroke Test		Manufacture
			On	Off	
1	OFG-SDV203A	<i>Fuel Gas Burner Gas Shut Down Valve</i>	On		Maxon
2	OFG-SDV203B	<i>Fuel Gas Burner Gas Shutdown Valve</i>	On		Maxon
3	OFG-SDV203C	<i>Fuel Gas Main Burner Gas Shutdown Valve</i>	On		Asco
4	OFG-SDV203D	<i>CT Pilot Gas Shutdown Valve</i>	On		Asco

Tabel 2.6 Data Kalibrasi *Pressure Switch* PT MCTN

No.	Tag. No	Description	Spec		Before		After	
			Open	Close	Open	Close	Open	Close
1	OFG-PSH203	<i>Fuel Gas Main Burner Gas Press. Switch High</i>		NC	17	14,6		
2	OFG-PSL101	<i>Fuel Gas Burner Press. Switch Low</i>	NO		1,1	1,5	New	
3	OFG-PSL102	<i>Fuel Gas Burner Forced Draft Press. Switch Low</i>	NO		4,0	4,6	1,2	1,7
4	OFG-PSL203	<i>Fuel Gas Main Burner Press. Switch Low</i>	NO		3,5	4,0		
5	OFG-PSL503	<i>Elect. FG Panel Press. Switch Low</i>		NC	39,8	37,8		
6	OFG-DPS101		NO		3"H ₂ O	4"H ₂ O		

Tabel 2.7 Data Kalibrasi *Pressure Gauge* PT MCTN

No.	Tag. No	Description	Calibration Cond	Checked at % Range				
				0	25	50	75	100
1	OFG-PI203A	Fuel Gas Inlet Press. Indicator	Test Gauge	0	40	80	120	160
			Before	0	40	80	120	160
			After					
2	OFG-PI203B	Fuel Gas Main Burner Press. Indicator	Test Gauge	0	7,5	15	22,5	30
			Before	0	8	16	23	Over
			After	0	7,5	15	22,5	30
3	OFG-PI203C	Fuel Gas Main Burner Press. Indicator	Test Gauge	0	7,5	15	22,5	30
			Before	0	8	16	23,5	Over
			After	0	7,7	15	22,5	30
4	OFG-PI203D	Fuel Gas Burner Forces Draft Press. Indicator	Test Gauge	0	3,25	7,5	10,75	15
			Before	0	3,50	8	11,50	15,6
			After	0	3,25	7,5	10,75	15
5	OFG-PI203E	Fuel Gas Main Burner Press. Indicator	Test Gauge	0	7,5	15	22,5	30
			Before	0	8	16	24	32
			After					

Tabel 2.8 Data *Thermocouple Test* PT MCTN

No.	Tag. No	Description	Temperature in Fahrenheit		
			100	500	1000
1	OFG-TE101A	Fuel Gas HTR Vessel 101 1A Temp	99,2	491,7	986,6
2	OFG-TE101B	Fuel Gas Forced Draft Burner 1B Temp	100,4	492,4	986,1
3	OFG-TE101C	Fuel Gas Forced Draft Burner 1C Temp	100,5	496,3	989,5
4	OFG-TE101D	Fuel Gas HTR Outlet 1D Temp	100,1	495	989,4
5	OFG-TE101E	Fuel Gas HTR Vessel 101 1E Temp	99,5	496,2	996

Tabel 2.9 Data *Megger Test* Motor A PT MCTN

Resistance Test in Ohm	I/R Test in Ohm	10 Minutes Ohm	1 Minutes Ohm	PI
T1 – T2 = 17,57 Ω	T1, T2, T3 – G =	3,47 G Ω	2,40 G Ω	1,45
T2 – T3 = 25,48 Ω	Duration Time of Each			
T3 – T1 = 25,75 Ω	Megger Test: 1 minute			

Tabel 2.10 Data *Megger Test* Motor B PT MCTN

Resistance Test in Ohm	I/R Test in Ohm	10 Minutes Ohm	1 Minutes Ohm	PI
T1 – T2 = 17,21 Ω	T1, T2, T3 – G =	10,1 G Ω	5,36 G Ω	1,89
T2 – T3 = 17,20 Ω	Duration Time of Each			
T3 – T1 = 24,78 Ω	Megger Test: 1 minute			

2.5 Masalah Yang Dihadapi Selama Pelaksanaan Kerja Praktek

Saat pelaksanaan kerja praktek ada sedikit kendala dimasalah perizinan, dimana mahasiswa kerja praktek tidak dibolehkan untuk memanjat lokasi yang

terletak diketinggian, jadi ada beberapa bagian yang tidak dapat dijangkau dan dipelajari secara langsung dilapangan.

2.6 Hal-Hal Yang Dianggap Perlu

Kerja Praktek dilaksanakan pada:

Tanggal : 2 Juni 2022 – 31 Agustus 2022

Waktu : Senin s/d Kamis 08.00 – 15.00 WIB

Jumat 08.00 – 16.00 WIB

Tempat : PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara

Alamat : *North Duri Cogeneration Plant, Duri Field area 11*
PT Pertamina Hulu Rokan (PHR), Duri, Riau

BAB III

SISTEM PENGOPERASIAN ROTOR *AIR COOLER* MENGUNAKAN *VARIABLE FREQUENCY DRIVE* DI PT MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA

3.1 Rotor Air Cooler

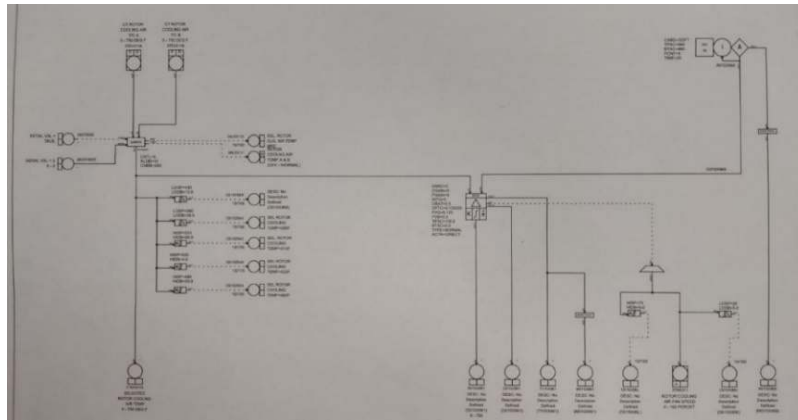
3.1.1 Definisi

Rotor *air cooler* adalah sebuah sistem pendingin yang dirancang untuk mendinginkan rotor dari turbin gas menggunakan udara yang berasal dari kompresor. Ketika rotor dari turbin gas mengalami kenaikan suhu diatas dari *set point* nya, maka pembaca panas yang ada di rotor akan mengirimkan sinyal ke *controller* dan *controller* akan memproses sinyal tersebut agar sistem pendingin rotor menaikkan kecepatan dari motor pendingin. Rotor *air cooler* mempunyai dua buah motor yang bekerja secara konstan dan *variable*. Motor konstan akan bekerja saat temperatur rotor mencapai 430°F dan bekerja dengan kecepatan maksimal secara terus-menerus. Motor *variable* akan mulai bekerja saat temperatur rotor mencapai 480°F dan kecepatannya akan berubah-ubah sesuai dengan temperatur yang terbaca oleh sensor. Jika temperatur dari rotor naik melebihi 510°F maka motor *variable* akan melakukan *bypass* (bekerja dengan kecepatan 100%). Saat motor sudah mencapai *bypass*, kecepatan putaran motor *variable* tidak dapat dikontrol hingga kita melakukan *reset* secara manual atau temperatur dari rotor turun hingga 430°F, jika temperatur rotor lebih besar dari 525°F atau lebih kecil dari 200°F maka akan terjadi trip pada *turbine*.



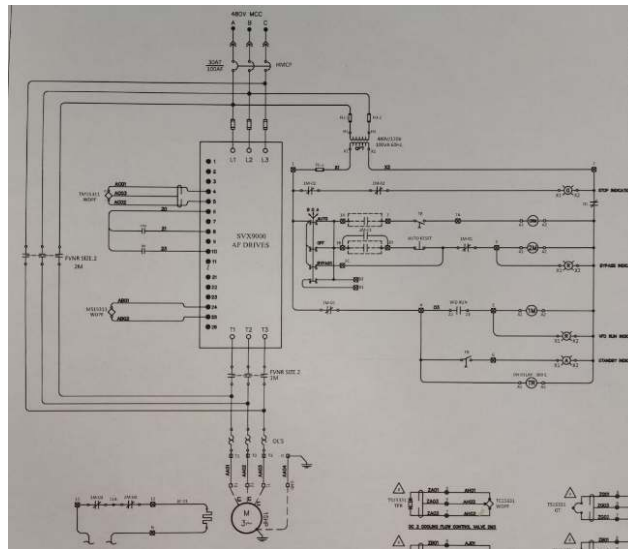
Gambar 3.1 Rotor *Air Cooler* PT MCTN

3.1.2 Logic Diagram



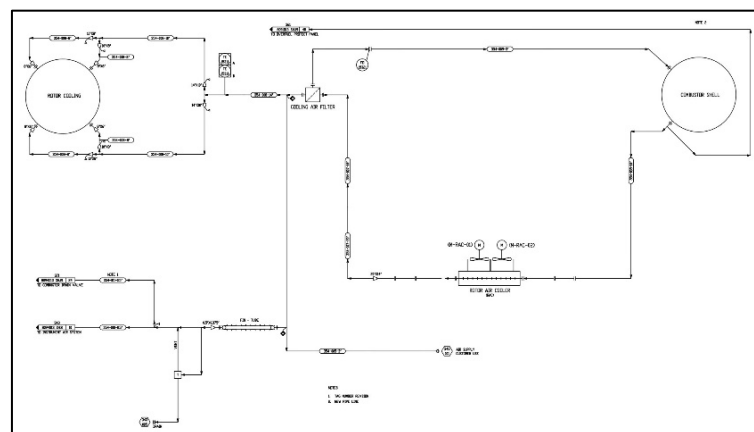
Gambar 3.2 Logic Diagram Rotor Air Cooler PT MCTN

3.1.3 Wiring Diagram



Gambar 3.3 Wiring Diagram Rotor Air Cooler PT MCTN

3.1.4 P&ID



Gambar 3.4 P&ID Cooling Air System

3.2 Motor Induksi Tiga Phase

3.2.1 Definisi

Dalam pengoperasiannya rotor *air cooler* menggunakan dua buah motor induksi dengan tag 3M-354-RAC-01 dan 3M-354-RAC-02. Kedua motor tersebut mempunyai daya 7,5 HP yang bekerja pada tegangan 460 V dengan arus 19/9,5 A dan mempunyai kecepatan putar 1760 RPM. Motor induksi merupakan motor listrik bolak-balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut *slip*. Motor induksi umumnya terdiri dari dua jenis, yaitu motor induksi satu *phase* dan tiga *phase*. Motor induksi tiga *phase* banyak digunakan untuk menggerakkan peralatan – peralatan di industri. Hal ini karena motor induksi tiga *phase* memiliki konstruksi yang sederhana, harga yang lebih murah dan mudah dalam perawatannya.

Tabel 3.1 Data Motor Induksi Tiga Phase pada Rotor *Air Cooler*

Tag. No	Description	HP	Volt	RPM	Ampere
3M-354-RAC-01	Rotor <i>Air Cooler</i>	7,5	460	1760	19/9,5
3M-354-RAC-02	Rotor <i>Air Cooler</i>	7,5	460	1760	19/9,5

3.2.2 Prinsip Kerja

Saat motor menerima perintah dari *variable frequency drive* untuk bekerja, stator akan diberi tegangan listrik tiga *phase*, maka arus listrik akan mengalir dalam kumparan stator dan menghasilkan gelombang medan magnet yang berputar pada stator dan mengakibatkan rotor berputar. Ketika *variable frequency drive* memberikan perintah untuk menaikkan frekuensi, maka motor akan merespon dengan menaikkan kecepatan putarannya dan jika *variable frequency drive* memberikan perintah untuk menurunkan frekuensi, maka motor akan merespon dengan menurunkan kecepatan putarannya.

3.3 Variable Frequency Drive

3.3.1 Definisi

Dalam pengoperasiannya, rotor *air cooler* menggunakan *variable frequency drive* untuk mengatur putaran dari motornya. *Variabel frekuensi drive* bekerja dengan tegangan input 380 – 500 V pada frekuensi 50 – 60 Hz dan arus sebesar 31 A, sedangkan tegangan output dari *variable frequency drive* ini adalah 0 – 500 V dengan frekuensi 0 – 320 Hz dan arus 31 A. Alat digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor listrik (AC) dengan mengontrol frekuensi listrik yang dipasok ke motor. Pada rotor *air cooler*, *variable frequency drive* bekerja sebagai penerima sinyal dari *thermocouple* yang ada di rotor *turbine*, lalu memberikan perintah kepada motor yang ada di rotor *air cooler* untuk bekerja dengan frekuensi tertentu.



Gambar 3.5 Variable Frequency Drive PT MCTN

3.3.2 Hubungan Frekuensi Dengan Kecepatan Putaran Motor

Kecepatan dari motor induksi dapat dilihat dari frekuensi dan jumlah kutub stator. Semakin tinggi frekuensi listrik yang di *supply* ke motor induksi, maka semakin besar kecepatan putar (Rpm) motor induksi. Persamaan dari kecepatan medan putar stator sebagai berikut:

$$N_s = \frac{120.f}{p} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

Ns : Kecepatan Putar Stator (Rpm)

f : Frekuensi (Hz)

p : Jumlah Kutub

Untuk mengetahui besar slip yang pada motor induksi jenis rotor sangkar digunakan persamaan sebagai berikut:

$$S = \frac{Nr - Ns}{Nr} 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

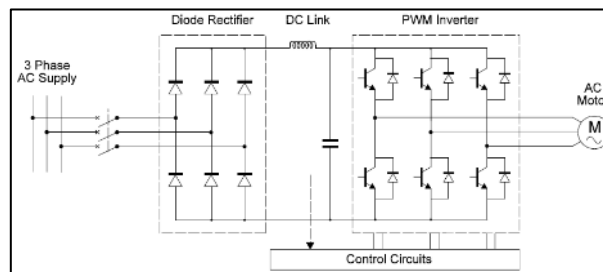
Keterangan:

S : Slip Motor

Nr : Kecepatan Putar Rotor (Rpm)

Ns : Kecepatan Putar Stator (Rpm)

3.3.3 Wiring Diagram



Gambar 3.6 Rangkaian Wiring Variable Frequency Drive

3.3.4 Prinsip Kerja

Prinsip dasar *Variable Frequency Drive* dalam mengatur besar kecilnya nilai frekuensi dan tegangan yang dialirkan ke motor induksi tiga *phase* yaitu:

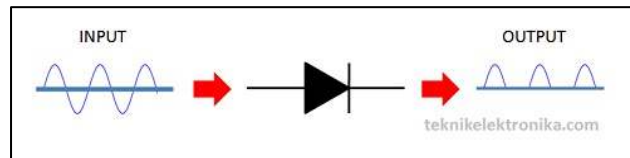
- 1) Tegangan listrik utama dalam bentuk tegangan AC dialirkan ke konverter, konverter berfungsi untuk mengubah tegangan AC menjadi Tegangan DC.
- 2) Tegangan yang sudah disearahkan (DC) tersebut akan ditampung dalam DC bus (*capacitor bank*) untuk mendapatkan tegangan DC yang konstan atau tetap.
- 3) Tegangan DC tersebut kemudian dialirkan ke dalam bagian inverter untuk dicacah dan dimodulasi oleh rangkaian *flip-flop* untuk mendapatkan tegangan AC dengan frekuensi yang diinginkan. Biasa disebut dengan metode PWM (*Pulse Width Modulation*).

3.3.5 Komponen

- 1) Rectifier

Rectifier atau penyearah gelombang adalah sebuah rangkaian catu daya yang berfungsi untuk pengubah sinyal AC menjadi sinyal DC. Rangkaian ini umumnya

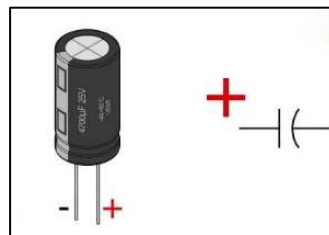
menggunakan diode sebagai komponen utamanya, karena karakteristik dari dioda ialah melewatkan arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya.



Gambar 3.7 Sinyal Yang Melewati Dioda

2) Kapasitor *Bank*

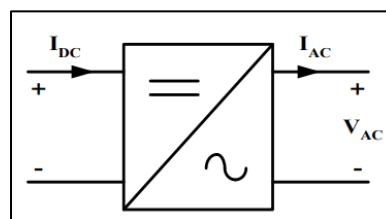
Kapasitor *bank* adalah kumpulan dari beberapa kapasitor yang dihubungkan secara seri atau paralel satu sama lain untuk menyimpan energi listrik. Kapasitor *bank* adalah kelengkapan listrik yang memiliki sifat kapasitif. Fungsi dari kapasitor *bank* adalah untuk memperbaiki faktor daya jaringan, mengurangi kerugian jaringan, menetralkan atau meniadakan tegangan yang turun dan memperbaiki stabilitas tegangan.



Gambar 3.8 Kapasitor

3) PWM Inverter

Inverter adalah suatu rangkaian atau perangkat elektronika yang dapat mengubah arus listrik searah (DC) ke arus listrik bolak-balik (AC) pada tegangan dan frekuensi yang dibutuhkan sesuai dengan perancangan rangkaiannya. Inverter berdasarkan teknologi PWM memiliki MOSFET dalam tahap *switching output*. Sebagian besar inverter memiliki teknologi PWM dan mampu menghasilkan tegangan AC untuk berbagai besaran dan frekuensi.



Gambar 3.9 Blok Diagram Inverter

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa terhadap sistem pengoperasian rotor *air cooler*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Dengan menggunakan *variable frequency drive* maka kita dapat mengontrol putaran dari motor induksi tiga *phase*. Karena tegangan yang keluar melalui VFD sudah melewati inverter yang bekerja dengan metode *pulse width modulation*, dimana metode ini dapat menghasilkan *output* tegangan dengan frekuensi yang kita inginkan, dengan kata lain kita bisa mengatur putaran motor induksi tiga *phase* hanya dengan memperbesar atau memperkecil frekuensinya melalui VFD.
- 2) Manfaat kerja praktek bagi mahasiswa:
 - a) Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan diluar lingkungan kampus yang berhubungan dengan program studi yang dipilih.
 - b) Untuk menambah pengalaman sebelum terjun ke masyarakat atau dunia kerja.
 - c) Melatih mahasiswa untuk mengumpulkan dan menganalisa data yang diperoleh serta memberikan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi.

4.2 Saran

Dari evaluasi yang dilakukan, ada beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai masukan, yaitu:

- 1) Agar laporan kerja praktek ini lebih sempurna, penulis dapat menambahkan data-data yang berkaitan dengan pengoperasian rotor *air cooler*
- 2) Untuk topik yang diangkat cukup menarik, jadi kemungkinan besar ini bisa dijadikan salah satu bahan acuan untuk penulisan tugas akhir. Sebab jika melihat dari prinsip kerja VFD, banyak pengaplikasian dikehidupan sehari-hari yang bisa diterapkan menggunakan VFD.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmam, Abrar Tanjung, and Zulfahri. 2018. "Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Tiga Phasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD)." *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri* 52-59.
- Azly, Rahmad. 2016. *Keunggulan Inverter, Variable Frequency Drives, Variable Speed Drives*. November 19. Accessed Agustus 7, 2022. <https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com/2016/11/keunggulan-inverter-vfd-variable-speed-drives.html>.
- Fokus, Electronics Projects. 2013. *PWM Inverter*. Accessed Agustus 9, 2022. <https://www.elprocus.com/pwm-inverter/>.
- IT, Gunawan. 2017. "Motor Induksi." *Digilib Admin*. Oktober 21. Accessed Agustus 4, 2022. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/5025-Full_Text.pdf.
2021. "Landasan Teori Motor Induksi." *Repository*. Maret 2. Accessed Agustus 5, 2022. <https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/C41A/2016/C.431.16.0007/C.431.16.0007-05-BAB-II-20210302081605.pdf>.
- Nararya, Joseph. 2020. *North Duri Cogen (NDC)*. Duri.
- Sendari, Anugerah Ayu. 2019. *Fungsi Kapasitor Bank yang Dinilai Mampu Menghemat Listrik*. Januari 23. Accessed Agustus 8, 2022. <https://www.liputan6.com/tekno/read/3877714/fungsi-kapasitor-bank-yang-dinilai-mampu-menghemat-listrik>.

LAMPIRAN

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK PT MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA

Nama : Muhammad Fajar
NIM : 3204191285
Program Studi : Teknik Listrik

Politeknik Negeri Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	90
2	Tanggung Jawab	25%	85
3	Penyesuaian Diri	10%	87
4	Hasil Kerja	30%	90
5	Perilaku Secara Umum	15%	95
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	447

Keterangan :

Nilai : Kriteria

81 – 100 : Istimewa

71 – 80 : Baik Sekali

66 – 70 : Baik

61 – 65 : Cukup Baik

56 – 60 : Cukup

Catatan :

.....
.....
.....
.....

Duri, 30 Agustus 2022

Pembimbing



Nopry Yanti Astuti, ST.

SERTIFIKAT PENGHARGAAN


diberikan kepada

MUHAMMAD FAJAR

Telah menyelesaikan Kerja Praktek di PT. Mandau Cipta
Tenaga Nusantara periode 2 Juni 2022 - 31 Agustus 2022
dengan penuh dedikasi.

Duri, 31 Agustus 2022
Kepala Divisi Engineering PT. MCTN


PT. MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA

 **Matsaid Budi Reksono**
#71002

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Muhammad Fajar
Tempat, Tanggal lahir : Dumai, 9 Januari 2001
Alamat : Jl. Janur Kuning, Gg. Kelapa, No. 3
Jayamukti, Dumai Timur, Dumai

Telah melakukan Kerja Praktek pada perusahaan kami, PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara sejak tanggal 2 Juni 2022 sampai dengan 31 Agustus 2022 sebagai tenaga Kerja Praktek (KP).

Selama bekerja di perusahaan kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan kesungguhan bekerja dengan baik.

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Demikian agar yang berkepentingan maklum.

Duri, 30 Agustus 2022


Kepala Divisi Engineering
PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara



Matsaid Budi Reksono, S.T., M.M., M.Eng.

Form-9**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 2 Juni 2022

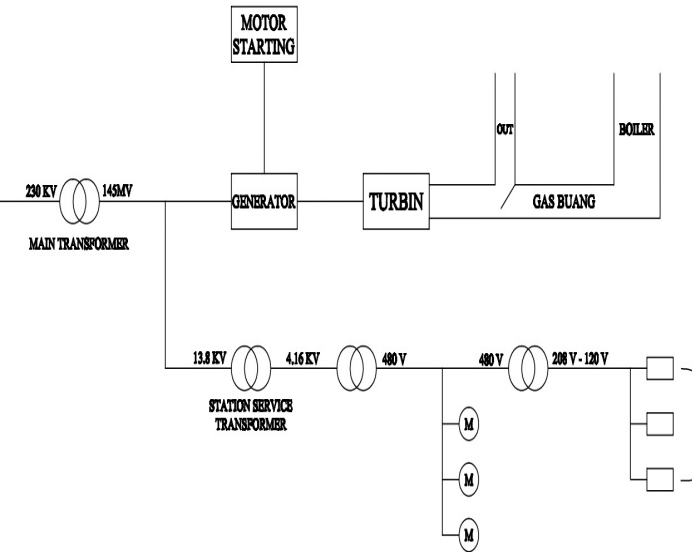
No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Pengenalan lokasi Kerja Praktek bersama mentor	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 3 Juni 2022

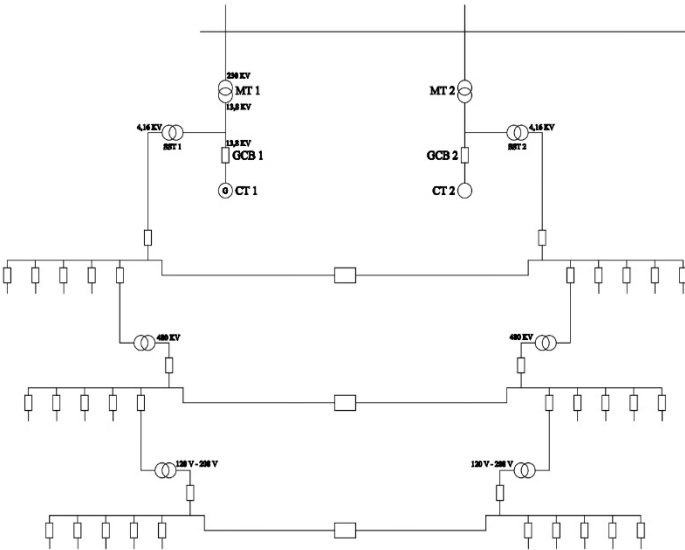
No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Pengenalan pembangkit yang ada di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara. - PT MCTN mempunyai 3 unit pembangkit listrik tenaga gas, yang mana setiap unit nya menghasilkan daya 100 Mega Watt. - PT MCTN merupakan perusahaan penghasil energi listrik dan uap panas (<i>Steam</i>) yang mana itu akan dikirim ke Pertamina Hulu Rokan (PHR).	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 6 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Pemahaman tentang kelistrikan di tiap unit generator serta aliran tiap pembagian tegangan. Tegangan yang digunakan untuk Starting motor ialah 4,16 KV.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**

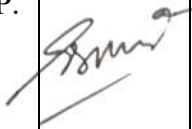
HARI : Selasa
TANGGAL : 7 Juni 2022

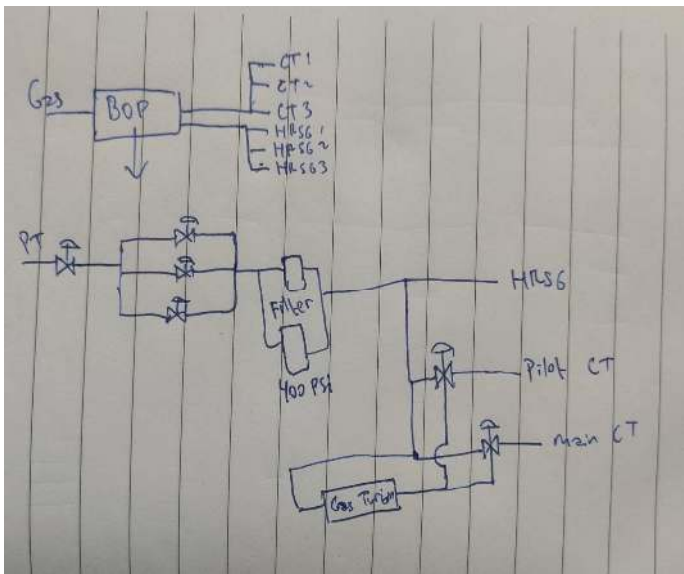
No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mempelajari tentang bagian-bagian dari transformator, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> a. Bingkai isolator b. Lembaran laminasi c. Inti laminasi d. Limb (lengan) e. Belitan f. Lembaran isolator g. Tanki Transformator h. Konservator i. Minyak transformator j. Breather k. Buchholz relay l. Ventilasi ledakan m. Tabung pendingin n. Tap changer o. Bushing 	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 8 Juni 2022


No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mempelajari tentang sistem Balance Of Plant (BOP). Dimana di dalam BOP itu sendiri mempunyai 3 buah control valve untuk mengatur kestabilan gas yang diperlukan untuk kebutuhan Heat Recovery Steam Generator (HRSG) dan Combution Turbine (CT). Untuk gas yang akan dialiri ke Combustion Turbine (CT) harus melewati gas heater, dimana guna dari gas heater tersebut ialah untuk menghilangkan zat sulfur yang terkandung di dalam gas.	Heru Cahyo P.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 9 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Thermocouple adalah sensor suhu yang terbuat dari 2 jenis konduktor yaitu nickel-chromium dan nickel-aluminium, yang jika dipanaskan kedua bahan tersebut akan menghasilkan perbedaan potensial (tegangan). Besarnya tegangan yang dihasilkan dari thermocouple berbanding lurus dengan perubahan suhu yang diterimanya. Di PT Mandau Cipta Tenaga Nusantara sendiri menggunakan thermocouple type K dan type E. Dimana type K tahan terhadap suhu kisaran 200°C hingga 1250°C dan type E tahan terhadap suhu kisaran -200°C hingga 900°C. Satu thermocouple disebut simplek dan dua thermocouple disebut duplek.</p>	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 10 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Memahami aliran gas pada BOP. Dimulai dari gas lay down masuk ke filter, setelah udara disaring sebagian masuk ke Heat Recovery Steam Generator (HRSG) dan sebagian lagi masuk ke gas heater. Setelah melalui pembakaran di gas heater, gas disalurkan ke main Combustion Turbine (CT) dan pilot Combustion Turbine (CT).	Heru Cahyo P.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 13 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Memahami aliran air yang akan di salurkan ke Heat Recovery Steam Generator (HRSG) serta control valve yang digunakan untuk mengontrol flow, level, temperature dan pressure dari air itu sendiri.	Heru Cahyo P.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 14 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mempelajari tentang sistem dari Uninterruptible Power Supply (UPS), yang mana UPS sendiri digunakan untuk daya cadangan ketika plant dalam masa maintenance atau blackout. Komponen yang terdapat didalam UPS ada 4, yaitu; Baterai, Rectifier, Inverter dan Saklar transfer.	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 15 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Memahami Tentang Sensor Level. Dimana Sensor Level di gunakan untuk mengukur ketinggian dari material yang ada di dalam tanki.	Heru Cahyo P.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 16 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Megger adalah alat untuk mengukur tahanan dalam skala besar. Megger sering digunakan untuk mengukur tahanan isolasi pada motor-motor industri, trafo dan lain-lain. Tahanan minimal megger untuk tahanan isolasinya adalah 1000 x tegangan kerja.	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 17 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Memahami alur kelistrikan dari keluaran generator menuju trafo step up, yang mana menaikkan dari tegangan 13,8 kv ke 230 kv dan itu yang akan disalurkan ke PHR. Dari keluaran generator yang 13,8 kv tadi dialirkan juga ke trafo step down ke tegangan 4,16 kv dan digunakan untuk starting CT 1, 2, 3 dan boiler feed pump 1, 2, 3. Setelah itu dibagi lagi menggunakan trafo step down ke tegangan 480 v dan itu digunakan untuk motor-motor yang ada di HRSG dan CT. Terakhir dari tegangan 480 v diturun kan lagi ke tegangan 208/120 v menggunakan trafo step down, yang mana ini akan digunakan untuk keperluan office, penerangan, air conditioner, dan lain-lain.</p>	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 20 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Tahanan isolasi adalah tahanan yang terdapat diantara dua kawat saluran (kabel) yang diisolasi satu sama lain atau tahanan antara satu kawat saluran dengan tanah (ground). Tahanan isolasi bertujuan agar membatasi aliran arus antara belitan dan inti besi. Nilai yang didapat tahanan isolasi semakin besar indeks polarisasinya maka semakin bagus tahanannya. Menurut PUIL 2000 bahwa Nilai Minimum Isolasi pada peralatan Listrik dan Instalasinya adalah : 1000 x Tegangan Kerja.</p>	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 21 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>IEC adalah organisasi standardisasi internasional yang menyusun dan menerbitkan standar-standar internasional untuk seluruh bidang elektrik, elektronik dan teknologi yang terkait atau bidang teknologi elektro (<i>electrotechnology</i>). IEEE (<i>Institute of Electrical and Electronics Engineer</i>) merupakan asosiasi profesional terbesar di dunia yang didedikasikan atau dibuat untuk memajukan inovasi teknologi dan kesempurnaan untuk kepentingan kemanusiaan. IEEE adalah sebuah organisasi profesi nirlaba yang terdiri dari banyak ahli di bidang teknik yang mempromosikan pengembangan standar-standar dan bertindak sebagai pihak yang mempercepat teknologi-teknologi baru dalam semua aspek dalam industri dan rekayasa (<i>engineering</i>).</p>	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 22 Juni 2022


No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Metode PI dan DAR melibatkan pengukuran nilai tahanan isolasi berturut – turut pada waktu tertentu. Metode PI dan DAR sangat cocok untuk pemeliharaan pencegahan (<i>preventive maintenance</i>) pada mesin yang berputar dan memonitor isolasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metode Polarization Index (PI), 2 nilai pembacaan akan diambil dalam pengukuran 1 menit dan 10 menit. Nilai rasio dari pengukuran tahanan isolasi selama 10 menit dibandingkan dengan nilai pengukuran selama 1 menit disebut sebagai <i>Polarization Index</i> (PI) dan dapat digunakan untuk menilai kualitas dari bahan isolasi. - Dielectric Absorption Ratio (DAR), Untuk instalasi atau peralatan yang mengandung material isolasi dengan sifat penyerapan arus (<i>absorption current</i>) yang berkurang dengan cepat, pengukuran tahanan isolasi dilakukan setelah 30 detik dan 60 detik cukup untuk memenuhi kualifikasi kualitas bahan isolasi. 	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 23 Juni 2022


No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Mengganti bearing motor pada fan dry trafo Pertama kita buka body fan, setelah itu lepaskan fan dari motor, setelah fan dan motor terpisah kita ukur tahanan pada kumparan terhadap body menggunakan megger. Setelah mendapatkan hasil megger lepaskan rotor dari statornya untuk mengecek bearing masih bagus atau tidak. Jika bearing tidak bisa digunakan lagi, lepaskan bearing dari as rotor dan dari housingnya, lalu ganti dengan bearing yang baru. Setelah bearing terpasang, pasang kembali rotor ke stator nya dan tes running motor.</p>	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 24 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Mengganti bearing motor pada fan dry trafo Pertama kita buka body fan, setelah itu lepaskan fan dari motor, setelah fan dan motor terpisah kita ukur tahanan pada kumparan terhadap body menggunakan megger. Setelah mendapatkan hasil megger lepaskan rotor dari statornya untuk mengecek bearing masih bagus atau tidak. Jika bearing tidak bisa digunakan lagi, lepaskan bearing dari as rotor dan dari housingnya, lalu ganti dengan bearing yang baru. Setelah bearing terpasang, pasang kembali rotor ke stator nya dan tes running motor.</p>	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 27 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Mempelajari apa saja alarm yang ada pada tranformator. Adapun beberapa jenis alarm yang digunakan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buchholz alarm 2. Level rendah minyak pada trafo 3. Level rendah minyak pada OLTC 4. Temperatur kumparan tinggi 5. Temperatur minyak tinggi 	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 28 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mempelajari prinsip kerja dari Buchholz relay. Dimana Buchholz relay adalah perangkat keamanan utama transformator terletak dibagian atas antara main tank dan konservator, menggunakan alarm atau pemutus sirkuit dengan mendeteksi gas yang dihasilkan atau tekanan internal peledak. Relay ini berfungsi untuk mengamankan trafo dari gangguan internal trafo yang menimbulkan gas dimana gas tersebut timbul akibat adanya hubung singkat di dalam trafo.	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 29 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mengganti motor untuk lube oil cooler fan 30kv, karena motor yang sebelumnya mengalami vibration.	Deddy Zalmindo	
2	Mengganti fitting dan bola lampu yang mengalami kerusakan di area CT 3		

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 30 Juni 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mengganti switch diverter dumper di area CT 3	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 1 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mempelajari bagaimana cara mengkalibrasi Differential Pressure transmitter. Pertama kita berikan input 24 vdc menggunakan power supply ke transmitter, setelah itu pasang kabel positif dan negatif dari HART communicator ke terminal transmitter untuk mengkalibrasi transmitter. Lalu pasang juga kaber positif dan negatif dari amper meter ke terminal transmitter untuk mengukur arus yang dikeluarkan oleh transmitter (4-20mA). Terakhir pasang selang dari low pressure source ke transmitter untuk menginject tekanan ke transmitter yang akan di kalibrasi.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 4 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Membuka motoran untuk fan trafo kering. Yang mana diindikasikan mengalami kerusakan dibagian bering nya dan menyebabkan terjadinya fibrasi. Setelah diperiksa lebih lanjut, rotor dan stator nya di penuh oleh pasir dan bering nya harus diganti. Setelah dibersihkan dan diganti bering nya, dilakukan pengetesan tahanan pada motor menggunakan megger. Setelah mendapatkan haril megger pasang kembali penutup motor dan pasang kembali fan.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 5 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Melakukan Survei main transformator terkait jenis-jenis pengaman yang digunakan pada transformator.	Nopry Yanti A.	
2	Melihat pemasangan power supply untuk toa dan cctv di CT di dalam electrical package 2		

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 6 Juli 2022


No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Running test dan pengecekan kondisi motoran 3 fasa	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 7 Juli 2022


No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mempelajari cara mengkalibrasi pressure transmitter. Pertama perhatikan range tekanan pada transmitter yang ada di name plate, lalu pasang hart communicator ke transmitter dan juga amper meter nya. Setelah itu sambungkan selang dari pressure calibrator ke transmitter untuk menginjek tekanan yang diperlukan untuk mengkalibrasi.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**

HARI : Jumat
TANGGAL : 8 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Mengkalibrasi pressure gauge yang pertama dilakukan adalah menghubungkan selang dari pressure calibrator ke pressure gauge, lalu kita zero kan tekanan yang ada di pressure calibrator, setelah tekanan yang 0 psi baru kita kunci dan kita injek tekanan ke pressure gauge nya.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**

HARI : Senin
TANGGAL : 11 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
	Izin		

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 12 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
	Izin		

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 13 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	<p>Mengidentifikasi kerusakan pada motor yang mengalami kenaikan arus yang besar. Saat pengetesan tahanan kumparan terhadap body motor menggunakan megger, hasilnya sangat bagus. Lalu Langkah selanjutnya yaitu pengecekan kumparan motor, setelah motor dibuka ternyata kumparan stator nya sudah hangus akibat beban yang berlebih. Karena pada penggunaan sebelumnya pemasangan sambungan bintang nya terbalik, jadi mengakibatkan arus yang keluar begitu besar.</p>	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 14 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Melakukan survey lapangan tentang bagaimana proses pemanasan air dimulai dari boiler feed water pump lalu masuk ke heat recovery steam generator (economizer – evaporator 1 – evaporator 2) hingga menghasilkan uap panas (steam) yang akan dikirimkan ke Pertamina Hulu Rokan.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 15 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Pembahasan tentang bagaimana cara membaca sinyal digital dan sinyal analog yang ada pada system control valve. Dimana untuk membaca gambar sinyal digital itu dari kiri ke kanan sedangkan untuk membaca gambar sinyal analog itu dari atas ke bawah. Sinyal digital hanya mengeluarkan input I/O, yang digunakan untuk run/stop sistem dan sinyal analog sendiri mengeluarkan input berupa bilangan decimal, yang mana untuk mengatur baik itu pressure, flow maupun temperature agar mendekati nilai dari set point.	Heru Cahyo P.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 18 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Maintenance baterai area CT 1. Melakukan pengecekan tahanan baterai, pengecekan temperature air baterai dan pengecekan level air baterai.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 19 Juli 2022


No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Melakukan overhaul dan perbaikan gas heater. Pertama melepaskan komponen-komponen yang terdapat pada gas heater, seperti pressure transmitter, pressure gauge, pressure switch, temperature gauge, thermocouple dan tubing pipe.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 20 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Melakukan kalibrasi thermocouple dan thermo gauge menggunakan thermo bath	Deddy Zalmindo	
2	Melakukan kalibrasi pressure gauge menggunakan pressure calibrator		

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN
		

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Jumat
TANGGAL : 22 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Melakukan continuity kabel untuk komponen yang ada di fuel gas heater agar tidak terjadi kekeliruan saat pemasangan kabel di panel PLC untuk mengontrol instrument fuel gas heater.	Deddy Zalmindo	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Senin
TANGGAL : 25 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Membuat resume tentang Variable Frequency Drive (VFD) dan resume tentang transformator	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Selasa
TANGGAL : 26 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Pemasangan semua komponen gas heater	Deddy Zalmindo	
2	Pengetesan dan kalibrasi gas detector		

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Rabu
TANGGAL : 27 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Melakukan kalibrasi terhadap Continuous Emission Monitoring System (CEMS) 001	Nopry Yanti A.	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**


HARI : Kamis
TANGGAL : 28 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Sharing knowledge tentang cara membaca dan memahami digital diagram dari PLC gas heater.	Fajri A. Tara	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

**KEGIATAN HARIAN
KERJA PRAKTEK (KP)**

HARI : Jumat
TANGGAL : 29 Juli 2022

No	URAIAN KEGIATAN	PEMBERI TUGAS	PARAF
1	Sharing knowledge tentang cara membaca dan memahami digital diagram dari PLC gas heater.	Fajri A. Tara	

No	GAMBAR KERJA	KETERANGAN

RIWAYAT LOGBOOK DAN PRESENSI

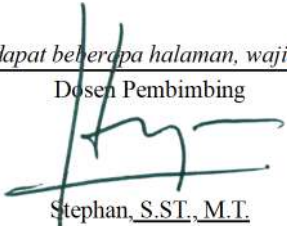
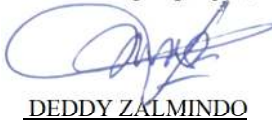
Nama	: Muhammad Fajar	
NIM	: 3204191285	
Program Studi	: D4 - Teknik Listrik	
	Politeknik Negeri Bengkalis	
Lokasi KP	: PT. MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA	
Pembimbing Lapangan	: DEDDY ZALMINDO	
Dosen Pembimbing	: Stephan, S.ST., M.T.	ttd & stempel
Status KP	: Proses	Validasi

LOGBOOK DAN PRESENSI MAHASISWA

No	Tanggal	Jam Masuk	Rencana Kegiatan	Jam Pulang	Realisasi Kegiatan	Total Jam Kerja
1	01 Agustus 2022	07:41		16:27	Membahas tentang penulisan laporan kerja praktek	8 jam, 46 menit
2	02 Agustus 2022	07:40		15:52	Penulisan laporan kerja praktek	8 jam, 12 menit
3	03 Agustus 2022	07:35		22:25	Penulisan laporan kerja praktek	14 jam, 50 menit
4	04 Agustus 2022	07:33		16:35	Penulisan laporan kerja praktek	9 jam, 2 menit
5	05 Agustus 2022	08:22		-	Penulisan laporan kerja praktek dan pengambilan gambar lapangan	0 jam, 0 menit
6	08 Agustus 2022	07:33		17:31	1. Penulisan laporan praktek 2. Mengambil sampel oli trafo untuk di uji apakah isolasi pada oli masih baik atau tidak	9 jam, 58 menit
7	09 Agustus 2022	07:38		15:51	Pengetikan laporan kerja praktek	8 jam, 12 menit
8	10 Agustus 2022	07:46		-		0 jam, 0 menit
9	11 Agustus 2022	08:00		15:54	Penulisan laporan kerja praktek	7 jam, 53 menit
10	15 Agustus 2022	07:56		15:55	1. Pengetesan smoke detector yang ada di seluruh area MCTN 2. Pengecekan UV Scanner, diindikasi sensornya selalu terbaca ada pembakaran walaupun unit sedang mati	7 jam, 59 menit
11	16 Agustus 2022	07:59	1. penulisan laporan kerja praktek (revisi)	-	1. Penulisan laporan kerja praktek (revisi)	0 jam, 0 menit
12	18 Agustus 2022	11:09		17:55	1. Kegiatan perlombaan 17 Agustus	6 jam, 46 menit
13	19 Agustus 2022	07:34		-	1. Revisi laporan kerja praktek	0 jam, 0 menit
14	22 Agustus 2022	07:49		16:38	1. Review laporan bersama pembimbing lapangan	8 jam, 48 menit
15	24 Agustus 2022	08:05	1. Replace lampu di gedung mandau (continue troubleshot)	16:00	1. Replace lampu di gedung mandau (continue troubleshot) 2. Pengecekan flame scanner yang diindikasikan terjadi short terhadap ground	7 jam, 54 menit
16	25 Agustus 2022	08:01		16:00	1. pengecekan panel DPU area HRSG 2	7 jam, 58 menit
17	26 Agustus 2022	08:12		18:58	1. Mengganti lampu penerangan 150 watt di area warehouse	10 jam, 46 menit
18	26 Agustus 2022	08:12		-		0 jam, 0 menit

No	Tanggal	Jam Masuk	Rencana Kegiatan	Jam Pulang	Realisasi Kegiatan	Total Jam Kerja
19	29 Agustus 2022	08:00	1. Review laporan kp dengan pembimbing	16:01		8 jam, 0 menit
20	30 Agustus 2022	08:00		16:01	Presentasi laporan kp	8 jam, 0 menit

Note : Jika terdapat beberapa halaman, wajib di stempel dan di paraf (posisi : bawah kanan)

Dosen Pembimbing  Stephan, S.ST., M.T. Politeknik Negeri Bengkalis	Pembimbing Lapangan,  DEDDY ZALMINDO PT. MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA
--	---