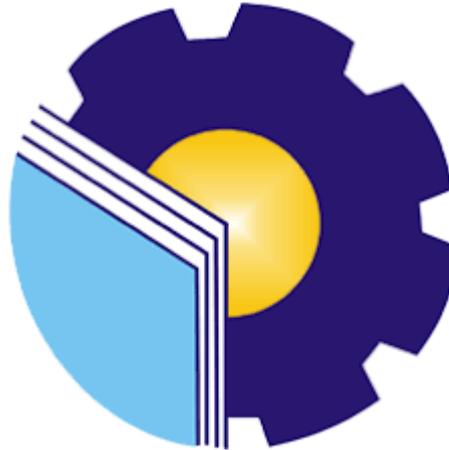


LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. BIMA GOLDEN POWERINDO (BGP) MELIBUR SISTEM PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN GENERATOR SET TYPE STAMFORD 4 KUTUB DENGAN PRIME RATING 450 KVA

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan kerja praktek
Politeknik Negeri Bengkalis



Oleh :

MUHAMMAD ZAZALI
NIM. 3204171158

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
TAHUN 2020**



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN GENERATOR SET TYPE STAMFORD 4 KUTUB DENGAN PRIME RATING 450 KVA PADA PLTMG-MELIBUR

Telah disidangkan pada tanggal 08 Februari 2021 dan dinyatakan lulus guna
memenuhi salah satu syarat menyelesaikan kerja praktek

Disusun oleh :

MUHAMMAD ZAZALI
NIM : 3204171158

Disahkan :

Dosen Pembimbing
Program Studi Teknik Listrik


ADAM, ST., MT
NIK.09.03.019

Dosen Penguji
Program Studi Teknik Listrik


KHAIRUDIN SYAH, ST., MT
NIK.01.80.903

Disetujui/Disahkan
Ka.Prodi Teknik Listrik


MUHARNIS, ST., MT
NIK.09.03.022

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. BIMA GOLDEN POWERINDO (BGP) – MELIBUR**

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek

MUHAMMAD ZAZALI
NIM : 3204171158

Bengkalis, 31 Desember 2020

Pimpinan Perusahaan
PT. Bima Golden Powerindo

Dosen Pembimbing
Program Studi Teknik Listrik



PT. Bima Golden Powerindo
energize your world

DEDY RAMLI
Site Manager



ADAM, MT.
NIK.09.03.019

Disetujui/Disahkan
Ka.Prodi Teknik Listrik



MUHARNIS, ST., MT
NIK.09.03.022

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kebesaran Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan kuasanya, sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP) di PT. Bima Golden Powerindo, sebagai mana yang telah direncanakan.

Kerja Praktek (KP) ini merupakan salah satu program Politeknik Negeri Bengkalis khususnya Prodi Teknik Listrik, yang wajib di ikuti oleh seluruh mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis dalam menerapkan ilmu pengetahuan didunia kerja serta untuk menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman baru dalam menunjang ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.

Laporan ini di harap kan dapat menambah kreativitas dan pengetahuan yang baik dan buruk bagi penulis maupun bagi pembaca laporan ini. Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek (KP) sampai tersusunnya laporan ini dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

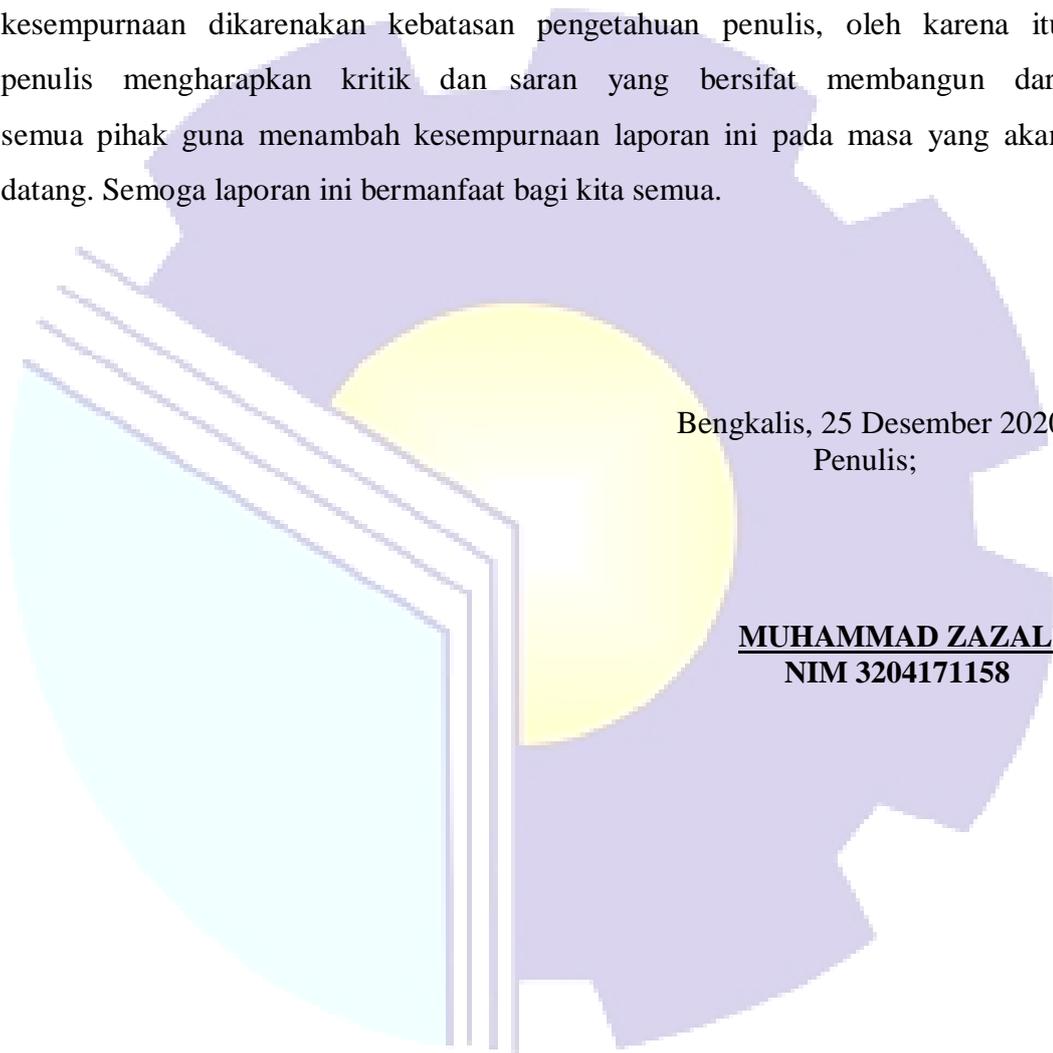
1. Orang Tua tercinta yang telah memberikan dukungan kepada penulis, baik itu secara moril maupun materil serta do'anya.
2. Bapak Jhony Custer, ST., MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Wan M. Faizal, ST., MT, selaku ketua jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Muharnis, ST., MT, selaku Ketua Prodi D4 Teknik Listrik.
5. Bapak Adam, ST., MT, selaku Pembimbing KP di PT. Bima golden powerindo (BGP).
6. Bapak Abdul Hadi, ST., MT, selaku koordinator KP.
7. Bapak-bapak dan ibu-ibuk dosen jurusan Teknik Elektro.
8. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Elektro, yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Dan kepada pihak PT. Bima Golden Powerindo. Tidak lupa penulis mengucapkan ribuan terima kasih yang tiada terhingga yaitu kepada:

1. Bapak William Taylor, selaku Pimpinan Perusahaan di PT. Bima Golden

Powerindo

2. Bapak Saidi, selaku Manager di PT. Bima Golden Powerindo
3. Beserta Karyawan di PT. Bima Golden Powerindo
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan Kerja Praktek (KP) ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan kebatasan pengetahuan penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak guna menambah kesempurnaan laporan ini pada masa yang akan datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.



Bengkalis, 25 Desember 2020
Penulis;

MUHAMMAD ZAZALI
NIM 3204171158

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	
1.1 Sejarah singkat perusahaan	1
1.2 Visi dan misi perusahaan	2
1.2.1 Visi	2
1.2.2 Misi	2
1.3 Struktur organisasi perusahaan.....	3
1.4 Ruang lingkup perusahaan	6
1.4.1 Tata letak perusahaan	6
1.4.2 <i>Workshop</i>	7
1.4.3 Gudang peralatan	7
1.4.4 Gudang Penyimpanan Oli dan Konstruksi.....	8
1.4.5 Kantor dan Mess Karyawan	8
1.4.6 Pos satpam	9
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK	
2.1 Spesifikasi tugas yang dilaksanakan	10
2.1.1 Minggu pertama, 02 November- 06 November 2020	15
2.1.2 Minggu kedua, 09 November- 13 November 2020	21
2.1.3 Minggu ketiga, 16 November-20 November 2020	25
2.1.4 Minggu keempat, 23 November-27 November 2020	29
2.1.5 Minggu kelima, 30 November-04 Desember 2020.....	32
2.1.6 Minggu keenam, 07 Desember -11 Desember 2020.....	35
2.1.7 Minggu ketujuh ,14 Desember -18 Desember 2020	36

2.1.8 Minggu kedelapan ,21 Desember -25 Desember 2020	37
2.1.9 Minggu kesembilan ,28 Desember– 31 Desember2020	37
2.2 Target yang diharapkan	38
2.3 Perangkat lunak atau keras yang digunakan	39
2.4 Data-data yang diperlukan	40
2.5 Dokumen-dokumen file yang dihasilkan	40
2.6 Kendala-kendala yang dihasilkan dalam menyelesaikan	40
2.7 Hal-hal yang di anggap perlu	41
BAB III SISTEM PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN GENERATOR	
SET TYPE STAMFORD 4 KUTUB DENGAN PRIME RATING	
450 KVA PADA PLTMG-MELIBUR	
3.1 Pengertian Pembangkit listrik tenaga Gas.....	42
3.1.1 Turbin gas (<i>gas turbine</i>).....	43
3.1.2 Kompresor (<i>Compressor</i>).....	43
3.1.3 Ruang Bakar (<i>Combustor</i>)	43
3.2 Peralatan pendukung PLTG	43
3.2.1 <i>Air intake</i>	43
3.2.2 <i>Blow of valve</i>	43
3.2.3 VGIV (<i>variabel inlet guide fan</i>).....	43
3.2.4 <i>Ignitor</i>	43
3.2.5 <i>Lube Oil System</i>	43
3.2.5 <i>Hydraulic Rottor Bearing</i>	44
3.2.6 <i>Exhaust Fan Oil Vapour</i>	44
3.2.7 <i>Power Oil System</i>	44
3.2.8 <i>Jacking Oil System</i>	44
3.3 Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga gas PLTG.....	44
3.4 Pengertian Generator Listrik	45
3.4.1 Rangka Stator	47
3.4.2 Rotor.....	47
3.4.3 Stator <i>Exciter</i>	48
3.4.4. Generator Penguat 4 Kutub.....	49

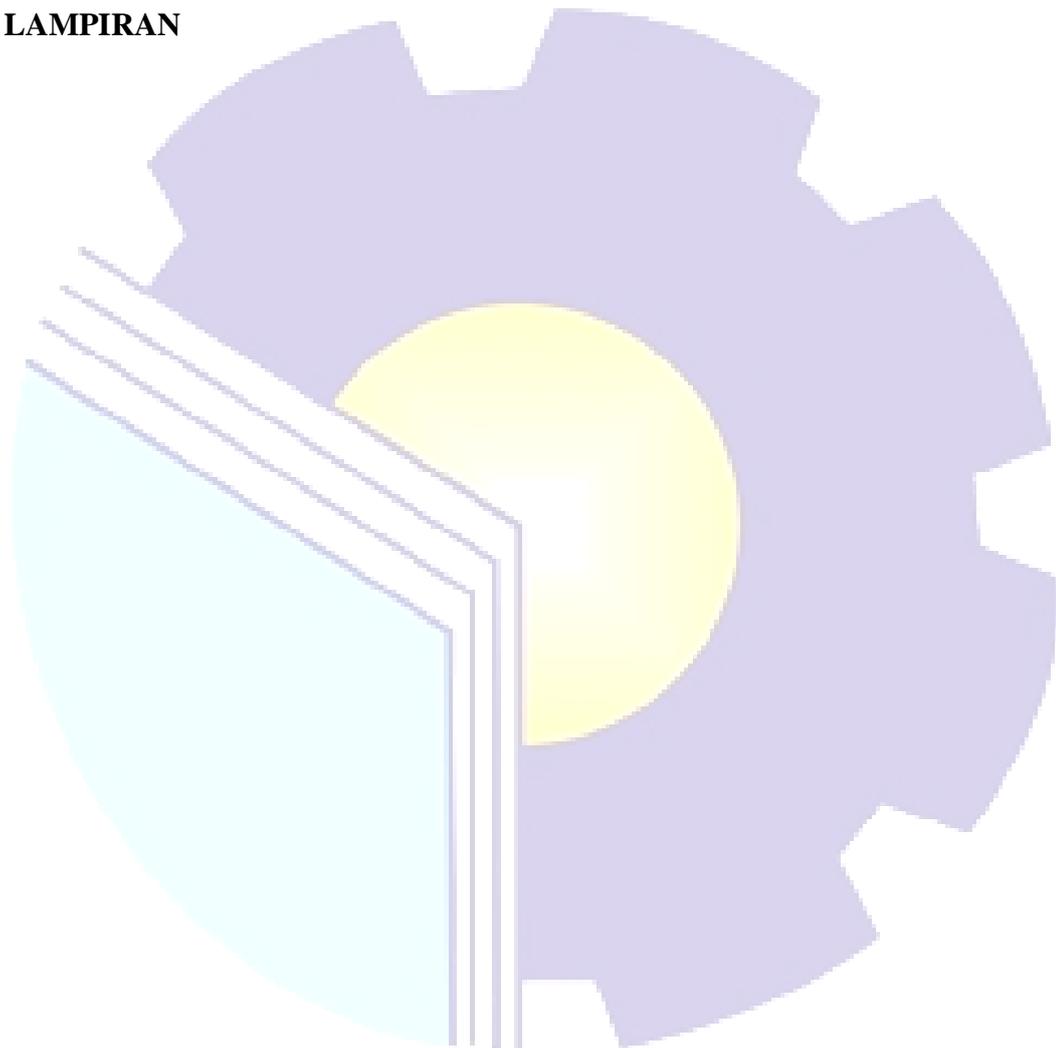
3.4.5. Rotor <i>Exciter</i>	49
3.4.6. <i>Name Plate</i> Generator	49
3.5 Cara Kerja Generator	51
3.5.1 Tahap Pengoperasian Generator	52
3.5.2 Operasi Generator Secara Paralel.....	58
3.6 Prinsip Alat Pembagi Beban Generator	59
3.7 Instalasi Teknis	61
3.8 AVR	63
3.9 Prosedur Perawatan Generator	65
3.10 Sistem Proteksi Pada Generator 3 Fasa.....	65
3.10.1 Gangguan Generator	65
3.11 Pengaman Terhadap Gangguan Luar Generator	66
3.11.1 <i>Voltage Restrain</i>	66
3.12 Pengaman Terhadap Gangguan Dalam Generator	67
3.12.1 Hubung Singkat Antar Fasa	67
3.12.2 Hubung Singkat Fasa Ke Tanah.....	67
3.12.3 Suhu Tinggi	67
3.12.4 Penguatan Hilang	67
3.12.5 Arus Urutan Negatif.....	68
3.12.6 Hubung Singkat Dalam Sirkuit Rotor	68
3.12.7 <i>Out Of Step</i>	68
3.12.8 <i>Over Fluks</i>	68
3.13 Gangguan Internal Yang Sulit Dideteksi	68
3.13.1 Hubung singkat antar lilitan satu fasa	68
3.14 Gangguan Dalam Mesin Penggerak.....	68
3.14.1 Suhu Tinggi.....	68
3.14.2 Tekanan Minyak Terlalu Rendah.....	69
3.14.3 Suhu air Pendingin Terlalu Tinggi.....	69
3.14.4 Daya Balik.....	69
3.14.5 <i>Relay Over Fluks</i>	69

BAB IV PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	69
5.1.1 Manfaat dari KP	69
5.1.2 Manfaat KP bagi mahasiswa	69
5.2 Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram struktur organisasi perusahaan	3
Gambar 1.2 <i>lay out</i> perusahaan	6
Gambar 2.1 <i>panel engine</i>	20
Gambar 2.2 perawatan radiator (<i>cooling</i>)	21
Gambar 2.3 membuang air pada <i>filter</i> saringan gas (<i>scrueber</i>).....	21
Gambar 2.4 perawatan saringan udara (<i>air filter</i>).....	23
Gambar 2.5 pergantian <i>oil engine</i>	24
Gambar 2.6 pergantian <i>filter kit</i>	24
Gambar 2.7 pergantian <i>filter oil</i> (saringan oli).....	25
Gambar 2.8 memperbaiki kepala batrai yang rusak.....	26
Gambar 2.9 Perawatan <i>Exciter</i> Generator Stamford.....	27
Gambar 2.10 pengecekan oli dan pengisian air radiantor	28
Gambar 2.11 pergantian <i>sperpak water pump</i>	29
Gambar 2.12 perawatan radiator	30
Gambar 2.13 pengecekan dan pergantian busi (<i>spark plug</i>).....	31
Gambar 2.14 mengambil data pada <i>fieder</i> dan <i>panel</i>	33
Gambar 2.15 pergantian <i>coolant pump</i>	34
Gambar 2.16 pergantian <i>breather</i>	36
Gambar 2.17 Pergantian Varistor yang rusak D#8	39
Gambar 2.18 pergantian dinamo cas (<i>altenator</i>).....	41
Gambar 3.19 Skema kerja pembangkit listrik tenaga gas	48
Gambar 3.20 Generator <i>Type</i> Stamford 375 KVA.....	50
Gambar 3.21 Rangka stator.....	52
Gambar 3.22 stator	54
Gambar 3.23 Rotor.....	55
Gambar 3.24 Stator <i>Exciter</i>	57
Gambar 3.25 Generator 4 kutub.....	45
Gambar 3.26 Rotor <i>Exciter</i>	45

Gambar 3.27 <i>Name Plate</i> Generator	46
Gambar 3.28 Membuka kran bahan bakar gas.....	48
Gambar 3.29 Pemeriksaan air Radiator	48
Gambar 3.30 Penambahan air ACCU	49
Gambar 3.31 Pemeriksaan <i>oil Engine</i>	49
Gambar 3.32 Memeriksa kabel RSTN.....	49
Gambar 3.33 Menghidupkan MCCB	49
Gambar 3.34 Pemeriksaan Kestabilan Generator	50
Gambar 3.35 Panel GCP 380 KVA	50
Gambar 3.36 <i>Battery Voltage</i>	68
Gambar 3.37 <i>Engine running time</i>	69
Gambar 3.38 Alat ukur Analog.....	70
Gambar 3.39 Proses sinkron Generator	71
Gambar 3.40 Sketsa kerja governor	72
Gambar 3.41 Sistem Pengaturan Frekuensi dan <i>Load Sharing switch</i>	73
Gambar 3.42 Electric actuator.....	74
Gambar 3.43 AVR	75
Gambar 3.44 Proteksi Generator.....	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 1.1 diagram struktur organisasi perusahaan	7
Tabel 1.2 jenis,jumlah,merek,serta kapasitas mesin	9
Table 2.1 Agenda kegiatan minggu ke 1, 02 November s/d 06 Nov 2020	10
Table 2.2 Agenda kegiatan minggu ke 2, 09 November s/d 13 Nov 2020	11
Table 2.3 Agenda kegiatan minggu ke 3, 16 November s/d 20 Nov 2020	11
Table 2.4 Agenda kegiatan minggu ke 4, 23 November s/d 27 Nov 2020	12
Table 2.5 Agenda kegiatan minggu ke 5, 30 November s/d 04 Des 2020	12
Table 2.6 Agenda kegiatan minggu ke 6, 07 November s/d 11 Des 2020	13
Table 2.7 Agenda kegiatan minggu ke 7, 14 November s/d 18 Des 2020	13
Table 2.8 Agenda kegiatan minggu ke 8 , 21 November s/d 25 Des 2020	14
Tabel 3.1 Prosedur perawatan pada Generator Stamford 375 KVA	

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1. Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Bima Golden Powerindo adalah sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang pembangkit tenaga listrik. Yang bekerja sama dengan PT. PLN Persero dan EMP Malacca Strait S.A. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 09 September 2012, dan awalnya bernama PT. Bima Goltens Powerindo. Dengan perjalanan lebih dari 2 tahun setengah dan perkembangan bisnisnya, perusahaan ini berubah menjadi PT. Bima Golden Powerindo yang memberi layanan di hampir seluruh wilayah Indonesia. Dan kemudian perusahaan ini membuka cabang yang terletak di Kecamatan Merbau Kab. Kepulauan Meranti yang berlokasi di Jl. Pedas Desa Bagan Melibur. Yang memberi layanan di hampir seluruh masyarakat yang ada di Kecamatan Merbau.

Tujuan berdirinya Perusahaan PT. Bima Golden Powerindo yang terletak di Kecamatan Merbau khususnya berlokasi di Pedas Bagan Melibur adalah untuk memenuhi kebutuhan pentingnya listrik. Diawali karena melihat perkembangan pesat di Kelurahan Teluk Belitung di segala bidang, maka pada akhir tahun 2012 di lahan seluas 50 x 25 M pemilik perusahaan yaitu bapak Pilipus Hosea mendirikan Perusahaan yang bernama PT. Bima Golden Powerindo. Seiring berjalannya waktu dan melihat prospek yang semakin maju terutama untuk memberikan pelayanan kepada pelanggan lebih baik maka pemilik PT. Bima Golden Powerindo membuat cabang perusahaan kelistrikan ke tempat yang minim dengan ketidakadanya listrik.

Sejak berdirinya PT. Bima Golden Powerindo dikenal dengan salah satu perusahaan yang menekankan segi kualitas sebagai moto utama perusahaan. Selain itu memiliki bangunan dengan tanah seluas 32 x 10 m yang untuk menampung jenis mesin pembangkit listrik dan berbagai jenis peralatan lainnya serta juga didukung sekitar 10 orang mekanik atau operator yang ahli.

dan berpengalaman di bidangnya masing-masing. Selama ini PT. Bima Golden Powerindo menjalin kerja sama dengan perusahaan-perusahaan kontraktor seperti PT. PLN Persero, EMP Malacca Strait S.A, dll.

1.2. Visi dan Misi Perusahaan

Menjadikan salah satu perusahaan yang menekankan segi kualitas sebagai moto utama perusahaan. PT. Bima Golden Powerindo berkomitmen untuk memberikan layanan dan solusi terbaik bagi masyarakat. Komitmen itu tercermin dalam visi dan misi perusahaan untuk menjadi Perusahaan terbaik di Kecamatan Merbau Kabupaten Kepulauan Meranti.

1.2.1 Visi

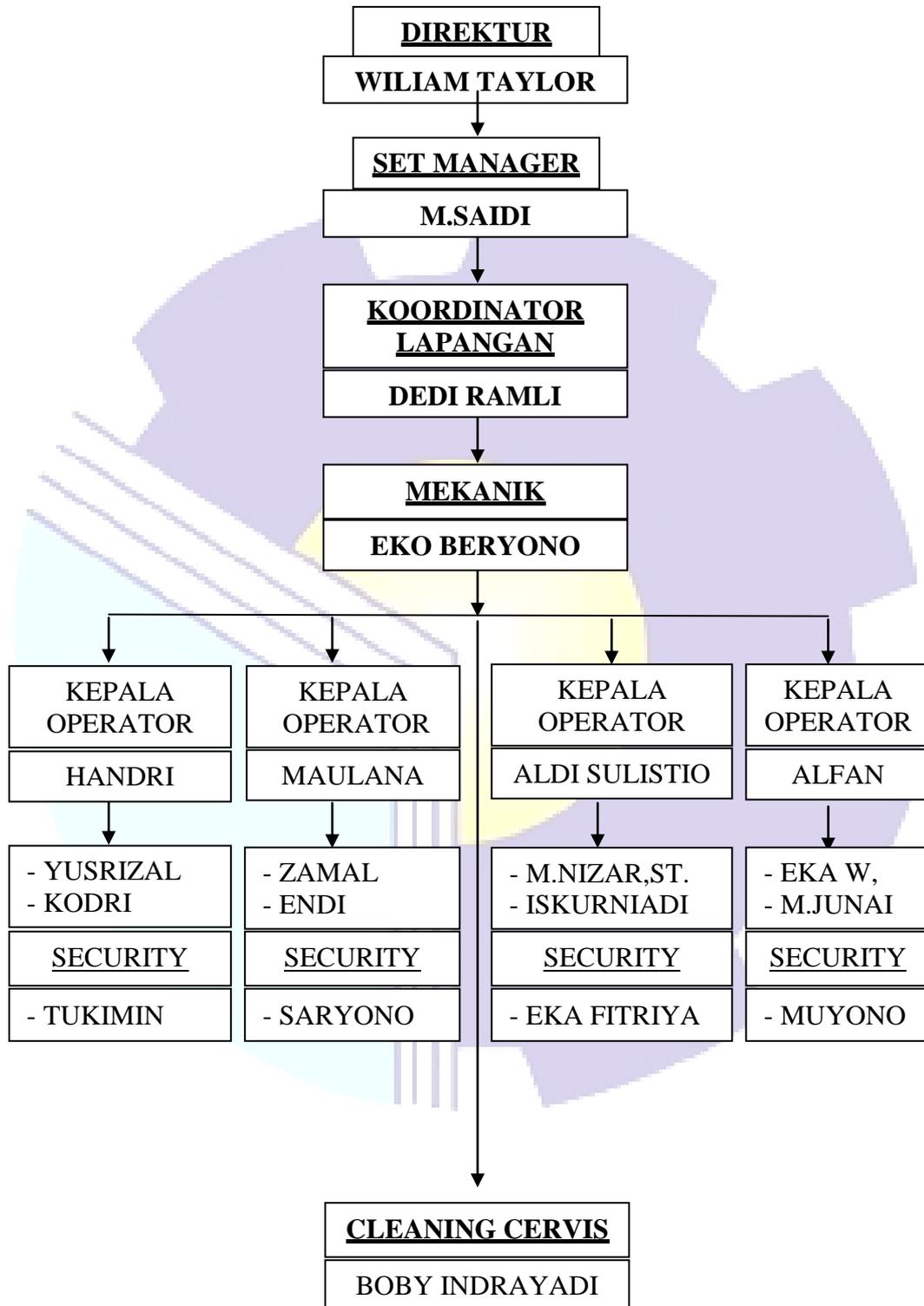
Untuk menjadikan perusahaan terbaik di Kecamatan Merbau yang mengutamakan pada kepuasan masyarakat di dukung dengan peralatan seadanya dan tenaga ahli yang berkompeten dalam memberikan pelayanan jasa baik kepada pelanggan pribadi maupun perusahaan.

1.2.2. Misi

Membangun perusahaan yang sehat dan terpecaya dengan:

- a. Memberikan jasa yang unggul berdasarkan nilai-nilai kejujuran, keadilan, dan kehati-hatian.
- b. Memberikan layanan perbaikan yang cepat dan berkualitas.
- c. Memenuhi ketentuan dan peraturan yang terkait dengan bisnis perusahaan.
- d. Menjaln hubungan saling menguntungkan dengan mitra bisnis.
- e. Menciptakan intraksi kerja saling mendukung dan lingkungan kerja yang kondusif.
- f. Menjamin kesejahteraan pegawai/karyawan.
- g. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.
- h. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi, Dan Listrik Ramah Lingkungan.
- i. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
- j. Menjalankan prinsip kerja dari k3 agar menjamin keselamatan para pekerja.
- k. Taat peraturan

1.3. Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 1.1 Diagram Struktur Organisasi Perusahaan

1.3.1. Uraian kerja

PT. Bima Golden Powerindo Bagan Melibur menyusun suatu struktur organisasi dengan menguraikan beberapa tugas tiap-tiap bagian. Berikut ini adalah uraian tugas dari setiap unit pada PT. Bima Golden Powerindo Bagan Melibur:

1. Direktur

Tugas direktur adalah:

- a. Membuat perencanaan jangka panjang masa depan perusahaan.
- b. Membuat kebijakan perusahaan
- c. Mengawasi dan memonitor perusahaan secara menyeluruh
- d. Merancang laporan dari *general meneger*.

2. Manager

Tugas manager adalah:

- a. Memimpin koordinator lapangan di setiap departemen dan memberi pertanggung jawaban atas seluruh perkerjaan koordinator lapangan.
- b. Berkerja sama dengan direktur dalam membuat dan menetapkan kebijakan dan peraturan-peraturan dalam perusahaan.
- c. Berperan dan bertindak mewakili direktur utama dalam pengambilan keputusan.

3. Koordinator Lapangan

Tuga Koordinator Lapangan adalah:

- a. Bertanggung jawab secara langsung terhadap general manager atas seluruh perkerjaan.
- b. Memonitor dan mengawasi perkerjaan.
- c. Mengeluarkan surat untuk pembelian suku cadang mesin untuk pembangkit listrik. Memutuskan apakah perlu untuk pembelian suku

cadang.

- d. Memastikan pemanfaatan yang efisien atas dana, fasilitas dan sumber-sumber perusahaan lainnya yang dibawah wewenangnya.

4. Mekanik

Tugas mekanik adalah:

- a. Bertanggung jawab atas tersedianya mesin, peralatan untuk kerja
- b. Menkoordinir tugas-tugas dibagian perawatan mesin
- c. Mengajukan permintaan pembelian alat dan kebutuhan-kebutuhan lainnya yang diperlukan untuk pemeliharaan peralatan perusahaan
- d. Bertanggung jawab atas penggunaan suku cadang dan biaya-biaya yang terjadi sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan *maintenance* dan *revaer*.

5. Kepala Operator

Tugas kepala operator adalah:

- a. Menyusun, mengatur dan mengawasi kegiatan pemeliharaan dan *rivaer* mesin-mesin peralatan agar tidak mengganggu jalannya operasi perusahaan
- b. Mengadakan pencatatan mengenai besarnya biaya yang di dikeluarkan oleh masing-masing mesin
- c. Menyusun jadwal pemeliharaan peralatan-peralatan
- d. Menjaga disiplin kerja dan menilai prestasi kerja bawahannya secara berkala.

6. Operator

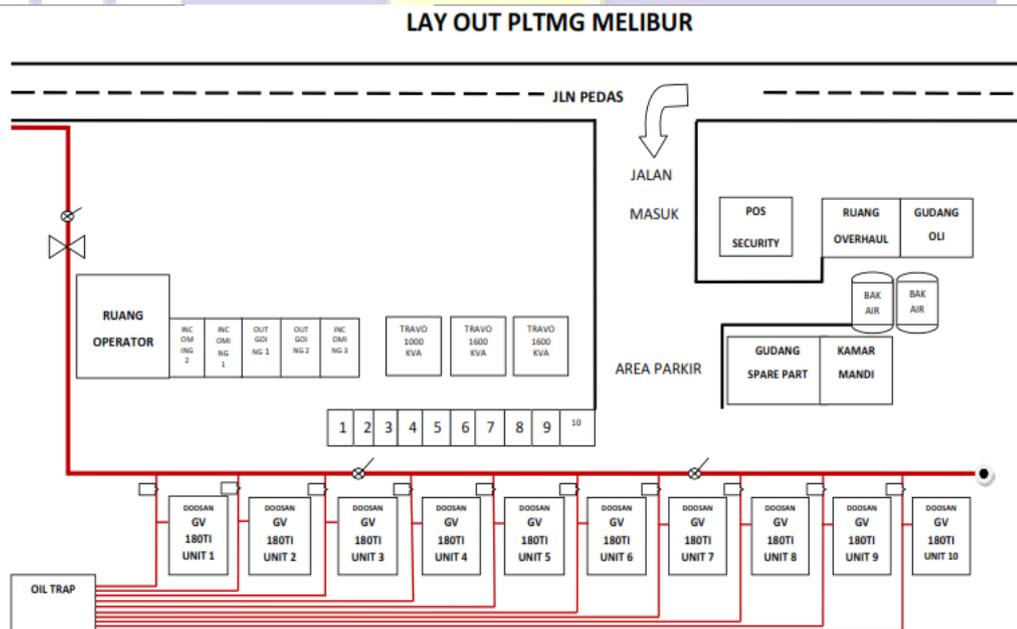
Tugas operator adalah:

- a. Mengadakan pengecekan langsung berkerjanya dan kondisi semua peralatan perusahaan.

- b. Membuat laporan harian kegiatan yang dilakukan.
- c. Melaksanakan tugas-tugas lainnya yang diberikan oleh atasannya.

1.4. Ruang Lingkup Perusahaan

Lay out menjadi suatu hal yang sangat penting untuk suatu perusahaan karena baik buruknya *lay out* akan menentukan efisiensi perusahaan, laba perusahaan serta ketangguhan perusahaan. *Lay out* merupakan susunan dari mesin-mesin dan peralatan disuatu perusahaan atau pembangkit listrik, yang mana *lay out* yang baik itu dapat diartikan sebagai penyusunan yang teratur dan efisiensi dari semua fasilitas perusahaan dan kerja yang di bagian pembangkit listrik, penempatan peralatan kerja yang baik, pengerjaan minimal serta meminimalkan *cost*. Gambar 1.1 merupakan Lay out perusahaan yang ada di PT,Bima Golden Poweindo-Melibur.



Gambar 1.2 Lay out perusahaan

1.4.1. Tata Letak Bangunan

Adapun tata letak bangunan PT. Bima Golden Powerindo yaitu sebagai berikut:

- a. Bangunan ini mempunyai satu buah dengan ukuran 32 x 10 M dan mempunyai 10 unit mesin pembangkit listrik merek Doosan GV180TI dengan kapasitas 1.5 Mega Watt serta pipa penyaluran gas.

- b. Gudang peralatan, gudang mesin dan suku cadang mesin dengan ukuran 4 x 4 m
- c. Kantor dan mess karyawan dengan ukuran 3 x 4 m
- d. Ruang *Fieder* ukuran 3 x 4 m
- e. Ruang *Panel/ control engine* ukuran 2 x 7 m.
- f. Pos satpam dengan ukuran 2 x 3 m
- g. Gudang penyimpanan oli dan bengkel konstruksi.
- h. Ruang sholat atau musolla umat muslim.
- i. Parkir kawasan PT. Bima golden powerindo yang didepan ukuran 4 x 2 m.

1.4.2. *Workshop*

Di perusahaan ini gedungnya bersifat tertutup beratap dan ber dinding setengah bagian gedung dan mayoritas dindingnya terbuat dari seng dan kerangka bangunan terbuat dari baja konstruksi. di dalam gedung tersebut banyak terdapat mesin-mesin pembangkit seperti mesin tipe Dossan GV180TI.

1.4.3. Gudang Peralatan

Penyusunan peralatan pada gudang ini sangat tersusun dengan memisahkan semua jenis peralatan dan diberi tanda berupa tulisan pada setiap kotak penyimpanan dan dilengkapi dengan daftar jenis-jenis peralatan yang ada, sehingga dapat mempermudah dalam pengecekan atau mencari alat. Untuk keluar masuk barang akan diatur oleh kepala gudang sehingga barang yang keluar atau masuk akan dapat diketahui dengan jelas. Peralatan yang dipinjam maupun dipulangkan agar mengikuti aturan yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, dan barang siapa yang tidak mengikuti aturan site akan dikenakan sanksi berupa tindakan atau pengenaan sanksi berupa SP 1,2 maupun 3, pelanggaran ini ditetapkan agar tidak merugikan perusahaan maupun diri sendiri

Berikut adalah table jumlah, nama, merek dan kapasitas mesin yang ada di PT. Bima Golden Powerindo. Jenis, jumlah, merek, serta kapasitas mesin ini merupakan komponen alat yang tersedia di PT. Bima golden powerindo yang dioperasikan 1 pulau padang yang ada di kabupaten meranti pada table 1.2.

Dibawah ini merupakan Jenis, jumlah, merek, serta kapasitas mesin ini merupakan komponen pada table 1.2:

Banyaknya	Nama Mesin	Spesifikasi	Kapasitas
10 Unit	Mesin Pembangkit	Doosan GIV180TIC	1,2 Mega Watt
1 Unit	Trafo Las	-	-
2 Unit	<i>Genset</i>	<i>Dong Feng</i>	3 KW
1 Unit	<i>Air comperessor</i>	<i>Fetch LWP-6502</i>	7 kg/cm
7 Unit	<i>Panel engine</i>	GCP	680 KVA
2 Unit	<i>Fieder</i>	<i>Schneider SM6 DM1-A</i>	UP125
2 Unit	<i>Transformer</i>	B&D	KVA
1 Unit	Motor pompa oli	-	1600 KVA/2000 V 2 HP
	Bangunan	32 x 10 M	

Table 1.1 Jenis, jumlah, merek, serta kapasitas mesin

1.4.4. Gudang penyimpanan kontruksi

Pada gudang ini oli disimpan secara tersusun per drumnya dengan maksimal isi ruangan 20 drum beserta motor pompa oli 1 unit. Sedangkan tempat untuk konstruksinya di lengkapi dengan ragum 1 buah, biasanya tempat untuk kontruksi ini dipakai pada saat pembersihan komponen-komponen mesin, menggerinda, melakukan pengelasan dan lain-lain.

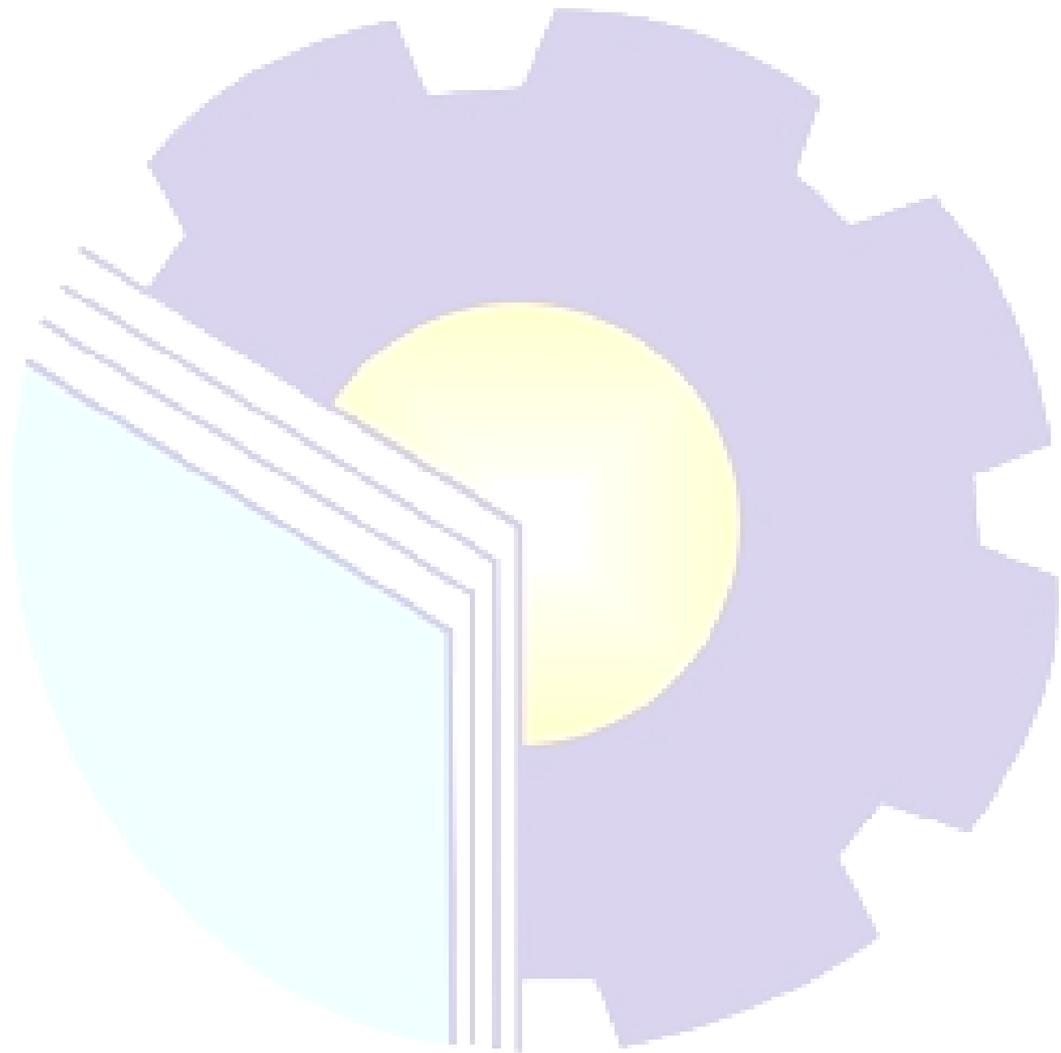
1.4.5. Kantor dan Mess Karyawan

Kantor dan mess karyawan pada perusahaan ini diletakkan pada satu bumbung atap. Bangunan tersebut terbuat dari batu dan beratap seng dengan luasan 3 x 4 m, ruangan ini dilengkapi dengan fasilitas seperti AC (*Air Conditioner*), *dispencer*, *printer*, radio, TV dan tempat tidur. Kantor mesin pembangkit listrik ini ditempati oleh karyawan PT. Bima Golden Powerindo supaya tidak jauh untuk bekerja dan juga dapat menjaga kantor serta fasilitas yang telah ada di PT. Bima Golden Powerindo ini. Karyawan yang bekerja di perusahaan ini secara bergantian (*shift*) dengan jadwal masing-masing 3 hari dalam bekerja, jumlah dalam satu *shift* ini hanya terdiri 3 orang saja dan mereka waktu makan pulang kerumah masing-masing tanpa ditanggung jawab

oleh perusahaan.

1.4.6. Pos Satpam

Pos satpam diletakkan didepan pintu gerbang perusahaan dengan bentuk bangunan semi permanen dengan luasan 2 x 3 m.



BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

2.1. Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

Melakukan deskripsi Kegiatan Kerja Praktek (KP) di perusahaan sangat penting bagi kita untuk menambahkan wawasan yang lebih bermanfaat, karena pada saat kerja praktek kita bisa melihat semua secara langsung proses suatu pekerjaan dengan lebih jelas baik dari segi alat maupun yang lainnya.

Adapun kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan selama 2 bulan 10 hari adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Agenda kegiatan minggu ke 1 (satu), 2 November s/d 6 November 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 2 Nov 2020	<i>Survey</i> tempat kerja serta pengenalan <i>safety</i> .	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 3 Nov 2020	Perawatan komponen radiator.	
Rabu 4 Nov 2020	Membuang air pada filter saringan gas (<i>scrueber</i>)	
Kamis 5 Nov 2020	Perawatan saringan udara (<i>air filter</i>).	
Jum'at 6 Nov 2020	Pergantian oil pada engine D#4.	

Tabel 2.2 Agenda kegiatan minggu ke 2 (Dua) 9 November s/d 13 November 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 9 Nov 2020	Pergantian filter kit pada <i>engine</i> D#2	
Selasa 10 Nov 2020	Pergantian <i>filter oil</i> (saringan oil).	

Rabu 11 Nov 2020	Memperbaiki kepala batrai yang rusak karena terlalu lama di cas.	PT. Bima Golden Powerindo
Kamis 12 Nov 2020	Menginput data harian ke bulanan.	
Jum'at 13 Nov 2020	Libur	

Tabel 2.3 Agenda kegiatan minggu ke 3 (Tiga) 16 November s/d 20 November 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 16 Nov 2020	Pergantian sperpak water pump pada <i>engine</i> D#4.	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 17 Nov 2020	Perawatan radiator pada <i>engine</i> D# 3	
Rabu 18 Nov 2020	Pengecekan dan pergantian busi (<i>Spark plug</i>) pada <i>engine</i> D# 4.	
Kamis 19 Nov 2020	Libur	
Jum'at 20 Nov 2020	Pembersihan <i>exciter generator Stamford</i>	

Tabel 2.4 Agenda kegiatan minggu ke 4 (Empat) 23 November s/d 27 November 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 23 Nov 2020	Perhitungan dan Perawatan Battry	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 24 Nov 2020	Pembacaan SLD dan WR di Perusahaan .	
Rabu 25 Nov 2020	Metode Pembelajaran Jenis dan kapasitas kabel Yang harus dipasang.	
Kamis 26 Nov 2020	Metode Pembelajaran Generato type Stamford.	
Jum'at 27 Nov 2020	Metode Pembelajaran Conection Kabel.	

Tabel 2.5 Agenda kegiatan minggu ke 5 (Lima) 30 November s/d 4 Desember 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 30 Nov 2020	Metode Pembelajaran Conection Feeder Kota.	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 1 Desember 2020	Metode Pembelajaran Conection Feeder Mengkirau.	
Rabu 2 Desember 2020	Pengecekan dan pergantian oli pada <i>engine</i> D#11.	
Kamis 3 Desember 2020	Pengecekan dan pengisian air radiator <i>engine</i> D#11.	
Jum'at 4 Desember 2020	Pengambilan data harian pada <i>fieder</i> dan panel <i>engine</i> Saat Beban Puncak.	

Tabel 2.6 Agenda kegiatan minggu ke 6 (Enam) 7 Desember s/d 11 Desember 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 7 Desember 2020	Membuang air pada filter saringan gas.	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 8 Desember 2020	Mengambil data harian pada <i>Fieder</i> dan <i>Panel engine</i> .	
Rabu 9 Desember 2020	Pemilu Serentak.	
Kamis 10 Desember 2020	Libur nasional.	
Jum'at 11 Desember 2020	Pemeriksaan air radiator engine D#3,4,6,8.	

Tabel 2.7 Agenda kegiatan minggu ke 7 (Tujuh) 14 Desember s/d 18 Desember 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 14 Desember 2020	Membuang air pada filter saringan gas (<i>scrueber</i>).	
Selasa 15 Desember 2020	libur	

Rabu 16 Desember 2020	-	PT. Bima Golden Powerindo
Kamis 17 Desember 2020	Pergantian dinamo cas (altenator) pada <i>engine</i> D#7.	
Jum'at 18 Desember 2020	Pengambilan data harian pada <i>fieder</i> dan Panel <i>engine</i>	

Tabel 2.8 Agenda kegiatan minggu ke 8 (Delapan) 21 Desember s/d 25 Desember 2020

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 21 Desember 2020	Membuang air pada filter saringan gas (<i>scrueber</i>).	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 22 Desember 2020	-	
Rabu 23 Desember 2020	-	
Kamis 24 Desember 2020	Pergantian dinamo cas (altenator) pada <i>engine</i> D#7.	
Jum'at 25 Desember 2020	Pengambilan data harian pada <i>fieder</i> dan Panel <i>engine</i>	

Tabel 2.9 Agenda kegiatan minggu ke 9 (Sembilan) 28 Desember s/d 1 Januari 2021

Tanggal/Kegiatan	Uraian Kegiatan	Ket
Senin 28 Desember 2020	Pengambilan Dokumentasi laporan kegiatan praktikum.	PT. Bima Golden Powerindo
Selasa 29 Desember 2020	Pengambilan data Generator Stamford sebagai bahan laporan.	
Rabu 30 Desember 2020	Mengesahkan data laporan dan menandatangani berkas penting	
Kamis 31 Desember 2020	Pengecekan ulang Laporan kegiatan Praktek lapangan.	
Jum'at 01 Januari 2021	Foto bersama pimpinan perusahaan dan karyawan PLTMG sekalian Perpisahan.	

2.1.1. Minggu pertama, 2 November – 6 November 2020

Pada hari pertama (Senin 2 November 2020) Personalia PT. Bima Golden Powerindo melakukan pengenalan *safety*, cara mengambil data pada *fieder* dan *panel*, cara menghidupkan dan mematikan mesin pembangkit. Sejak awal berdirinya PT. Bima Golden Powerindo telah melaksanakan *Tune Up* pada mesin pembangkit listrik merek Doosan GV180TI berkapasitas 270 KW/338 KVA dan juga mempunyai tenaga kerja 21 orang.

Seiring dengan perkembangan zaman terdapat perubahan yang sifatnya membangun, seperti pada zaman sekarang telah banyak dilakukan upaya-upaya untuk pengembangan pembangkit tenaga listrik untuk memenuhi kebutuhan energi. Selain itu juga dikembangkan atau dirancang jenis mesin yang menggunakan bahan bakar gas dan sistem kerjanya hampir sama dengan mesin bensin ataupun diesel. Semua itu guna untuk meningkatkan pasokan listrik di daerah kepulauan seperti di Kecamatan Merbau yang semakin hari tingkat kebutuhan menjadi meningkat. Kemudian kami diajak untuk melihat fasilitas yang ada di perusahaan di hari pertama ini kami hanya berorientasi kepada karyawan maupun mekanik mesin, sebelum melakukan pekerjaan kami diperkenalkan tentang *safety* yang harus digunakan dan aturan dalam bekerja. Untuk hari-hari berikutnya dari hari senin sampai sabtu kami mulai melakukan kegiatan atau membantu pekerja yang sedang bekerja dan yang dibimbing oleh pembimbing lapangan. Adapun kegiatan yang dilaksanakan sebagai berikut:

1. *Survey* tempat kerja serta pengenalan *safety*

Dalam minggu pertama, kami diajak kepala operator jalan-jalan sekitar perusahaan dan diperkenalkan dengan karyawan. Selanjutnya kami diperkenalkan *safety* yang harus digunakan seperti sepatu, sarung tangan, kaca mata, penutup telinga, baju praktek mengingat di daerah lingkungan tempat kerja berbahaya karena lingkungan ini bahan bakar mesin adalah gas dan tingkat kebisingan sangat tinggi. Pada Saat pengambilan data *fieder* dan *panel* harus berhati-hati karena tegangannya sangat tinggi, waktu pengambilan data adalah tiap satu jam sekali. Adapun data yang diambilkan di bagian *fieder* adalah *ouput* (KWH) dan beban sedangkan di bagian *panel* adalah tegangan (*volt*), arus

(ampere), $\cos Q$, hz, rpm, starter, kvar, stand running, kw dan lain-lain.

Langkah-langkah untuk menghidupkan mesin adalah sebagai berikut:

- a. Membuka kran pipa saluran gas
- b. Menghidupkan MCB yang ada pada generator mesin
- c. Menghidupkan MCB pada panel
- d. Kemudian menekan tombol start untuk running engine
- e. Tekan tombol yang berlogo jari tangan untuk melanjutkan (normal)
- f. Setting frekuensi dengan memutar tombol potensiometer untuk mendapatkan nilai 50 Hz atau $\cos Q$ 0.98 supaya normal kinerja mesin.
- g. Setelah normal, lanjutkan dengan menekan tombol sinkron untuk menghubungkan kesemua panel secara otomatis akan membagi nilai kw menjadi rata.

Langkah-langkah untuk mematikan mesin adalah sebagai berikut:

- a. Menekan tombol otomatis yang terdapat pada panel, secara perlahan-lahan mesin tersebut akan menurun putarannya.
- b. Tekan tombol nol yang berwarna merah
- c. Mematikan MCB di dalam panel
- d. Menutup kran pipa pada saluran gas
- e. Mematikan MCB yang ada pada generator mesin agar arus yang ada di dalam aki tidak terkuras habis.

Adapun keterangan gambar yang dimaksud pada gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 panel engine

2. Perawatan radiator

Radiator adalah alat penukar panas yang digunakan untuk memindahkan energi panas dari satu medium ke medium lainnya yang tujuannya untuk mendinginkan maupun memanaskan

Alat-alat yang digunakan :

- a. Kunci ring pas (kombinasi).
- b. kompresor.
- c. grenda
- d. Majun.
- e. *Safety* teling
- f. Tangga.

Proses Kerja:

- a. Siapkan peralatan yang akan digunakan
- b. Membuang air *radiator* terlebih dahulu sampai kering.
- c. Melepas rumah kipas, kipas dan komponen *radiator* lainnya.
- d. Setelah semua terbuka, barulah mulai membersihkan radiator menggunakan majun.
- e. pasang kembali komponen radiator, kipas, dan rumah kipas.
- f. isi kembali air *radiator*.
- g. hidupkan mesin agar memastikan *radiator* berfungsi dengan baik.
- h. simpan kembali peralatan yang telah digunakan.

Adapun cara perawatan *cooling* ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah :



Gambar 2.2 perawatan radiator (*cooling*).

3. Membuang air pada filter saringan gas (*scrueaber*)

Fungsi utama *scuaeber* adalah untuk menghilangkan air yang masih terdapat dalam gas. Air ini apabila masuk kedalam kompresor akan merusak sudukompresor yang berputar dalam kecepatan tinggi. Metode penghilangan air ada banyak namun yang biasa digunakan adalah penyerapan air oleh Tri Etilen Glikol (TEG).

Langkah kerja:

- a. Cek tekanan gas yang terdapat pada *pressure* saringan gas, tekanannya mencapai 60 psi.
- b. Membuka *kran* air pada bagian bawah *scrueabber*.
- c. Tunggu beberapa saat, kemudian tutup kembali kran saluran pembuangan air agar gas tidak keluar.



Gambar 2.3 Membuang air pada filter saringan gas (*scrueaber*)

4. Perawatan saringan udara (*air filter*).

Fungsi *filter* udara adalah untuk menyaring udara yang masuk ke mesin mengundang debu dan benda-benda lain akan menyumbat saluran, Mempercepat keausan *cylinder* mesin serta mengotorkan oli. *Filter* udara menyaring debu dan kotoran lainnya yang terkandung didalam udara yang masuk melalui *filter* yang didalamnya terdapat alat penyaring udara. Apabila filter tersumbat kotoran, aliran udara akan terbatas yang mengakibatkan terganggunya pembakaran bahan bakar.

Adaun Alat-alat yang di gunakan:

- a. Kunci 8 T.
- b. Kompresor.
- c. kunci ring pas (kombinasi).

- d. Obeng negatif (-)
- e. Majun.
- f. Wadah tempat baut dan mur.

Proses kerja

- a. Buka tutup saringan udara.
- b. Keluarkan saringan udara.
- c. Semprotkan rumah saringan udara dari debu menggunakan kompresor dan majun secara berulang-ulang.
- d. Cuci dan jemurkan saringan udara.
- e. Masukkan saringan udara yang baru kedalam rumah *air filter*.
- f. Kunci dengan rapat.
- g. Pasang kembali pada mesin, kunci *klem* pipa saringan udara keduanya dengan kuat.



Gambar 2.4 Perawatan saringan udara (*air filter*).

5. Pergantian *oil engine* pada D#4

Alat-alat yang digunakan:

- a. Corong.
- b. Gelen.
- c. Selang.
- d. Majun.
- e. Pembuka drom.
- f. Penyedot minyak.
- g. Ember.

Proses kerja:

- a. menguras oli yang ada di dalam mesin, dan masukkan dalam gelen..
- b. Mengambil oli di gudang 40 liter.
- c. Membawa ke mesin dengan menggunakan gerobak sorong.
- d. Kemudian buka tutup oli di *cylinder head cover* pada mesin.
- e. Lalu masukkan oli menggunakan corong besar.
- f. Cek plat pengukur oli.
- g. Bersihkan bagian mesin yang terkena oli.
- h. Jika sudah selesai simpan kembali semua peralatan.



Gambar 2.5 Pergantian *oil engine* pada D#4

2.1.2. Minggu ke dua, 9 November – 13 November 2020

Kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan :

1. Pergantian *filter kit* pada *engine* D#1.

Alat yang digunakan :

- a. Kunci ring 12,14
- b. Majun
- c. Tang

Proses kerja :

- a. Bukak komponen *filter kit* dengan menggunakna kunci ring 12.
- b. Bersih kan permukaan saringan *filter kit* dengan menggunakan majun.
- c. Lepas kan filter kit yang lama.
- d. Setelah dilepas pasang yang baru dengan berhati-hati

Adapun cara mengganti komponen *filter kit* adalah ditunjukkan pada gambar 2.6.

bahan bakar yang masuk tidak dalam keadaan kotor.



Gambar 2.6 pergantian *filter kit*

2. Pergantian *filter oil* (saringan oil).

Fungsi *saringan oli (Oil Filter)* untuk menyaring kotoran yang ditimbulkan dari gesekan mesin agar tidak ikut beredar pada sistem pelumas. Kotoran pada oli dapat berupa bram atau serpihan logam akibat bagian yang aus maupun endapan karbon yang dibawa oli selama bersirkulasi.

Alat yang digunakan :

- a. Besi plat
- b. Ember
- c. Balting
- d. Majun

Langkah kerja :

- a. Buka saringan filter oli dengan menggunakan balting hingga kendur.
- b. Setelah kendur putar perlahan dengan menggunakan tangan.
- c. Setelah berhasil di buka tambah sisa oli dengan menggunakan ember yang telah di sediakan.
- d. Kemudian pasang filter yang baru dengan menggunakan tangan secara perlahan, kemudian baru di kunci kuat dengan menggunakan alat.
- e. Pastikan kotoran bahan bakar tidak masuk ke engine akan mengakibatkan gagal fatal terhadap *system* yang sedang beroperasi dengan normal dan tidak Tidak terjadi kegagalan *system*.

Adapun cara pemasangan filter oil yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 yang berada di bawah ini:



Gambar 2.7 Pergantian *filter oil* (saringan oil).

3. Memperbaiki kepala batrai yang rusak karena terlalu lama di casmBaterai adalah perangkat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Pada *baterai* terdapat dua kutub, yaitu kutub positif dan kutub negatif.

Alat-alat yang digunakan:

- a. Kunci ring pas.
- b. tang
- c. Majun.

Langkah kerja :

- a. Jangan menempatkan alat-alat di atas *akumulator* guna menghindari bahaya menghindari bahaya terjadinya hubungan arus pendek (*consleting*).
- b. Periksa kondisi *pole* atau terminal negatif (-) dan positif (+), jika longgar maka harus dikunci menggunakan agar aliran arus yang keluar tidak terhambat.
- c. Memeriksa kabel negatif (-) dan positif (+).
- d. Memeriksa rumah baterai berkarat atau rusak, dari kemungkinan retak atau menggelembung.
- e. Jika sudah rusak baterai harus diganti.



Gambar 3.8 Memperbaiki kepala batrai yang rusak

4. Pembersihan *exciter generator stamford*

Alat-alat yang digunakan :

- a. kontak *cliner*
- b. Kuas
- c. Kompresor
- d. Sirlak

Proses kerja :

- a. Melepaskan koneksi kabel positif dan negatif dari AVR.
- b. Membuka PMG (permanen magnet generator) cover.
- c. Melepas atau membukakan *current PMG rotor* atau *stator repair*.
- d. Membuka atau mengendorkan *bolt cover exciter*.
- e. Dan *cover* dan *exciter* diepaskan dari *body generator*.
- f. Selanjutnya kita lakukan pembersihan *exciter generator stamford*.
- g. Setelah selesai dipasang kembali dan dikunci dengan rapat dan kuat.



Gambar 2.9 Perawatan Exciter Generator Stamford

5. Pemeriksaan dan penambahan air radiator engine D#7. Alat-alat yang digunakan:

- a. Corong
- b. Gelen
- c. Air galon
- d. Tangga
- e. Majun

Proses kerja:

- a. Mengambil oli di gudang secukupnya
- b. Membawa ke mesin dengan menggunakan gerobak sorong
- c. Kemudian buka tutup oli di *cylinder head cover* pada mesin
- d. Lalu masukkan oli menggunakan corong besar
- e. Cek plat pengukur oli
- f. Selanjutnya mengecek air *radiator* pada kondisi mesin tidak beroperasi menggunakan tangga.
- g. Buka tutup *radiator*, perhatikan dengan benar jika kurang dari batas yang ditentukan maka perlu pengisian air untuk penambahan.
- h. Tambah air sesesuai batas yang ditentukan menggunakan air bersih.
- i. Tutup kembali *radiator*.



Gambar 2.10 Pengecekan oli dan Pengisian air radiator

2.1.3. Minggu ke tiga, 16 November - 20 juli 2020

Adapun kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan:

1. Pergantian sperpak *water pump* pada *engine D#4*.

Fungsi dari *water pump* atau pompa air sendiri berfungsi untuk memompa air agar air pendingin dapat bersirkulasi pada bagian-bagian mesin melalui *water jacket* guna untuk melakukan pendinginan *water pump* atau pompa air berputar sesuai dengan putaran mesin, pompa air ini terletak atau tersambung dengan pulli (dibelakang kipas pendingin) dan pulli ini terhubung dengan v-belt. Oleh sebab itu putaran dari pompa air sebanding dengan putaran mesin.

Alat-alat yang digunakan :

- a. Kunci shock

- b. Sperpak water pump
- c. Lem merah
- d. Gasket
- e. Majun

Langkah kerja :

- a. Sebelum dipasang lihat permukaan dari *termosfat* .
- b. Bila terdapat kotoran harus dibersihkan menggunakan majun.
- c. Oleskan lem secara merata pada bagian pinggir *gasket*
- d. Tempelkan *gasket* pada lem yang sudah dioles.
- e. Pasang *termosfat* pada *cylinder block* dengan perlahan-lahan.
- f. Pasang baut pada ulir, lalu kencangkan menggunakan kunci *shock* atau momen dengan kuat agar rapat sisi-sisinya supaya tidak bocor.



Gambar 2.11 Pergantian sperpak *water pump* pada *engine D#4*.

2. Perawatan radiator pada *engine D# 3*.

Perawatan adalah suatu kegiatan untuk mencegah sejak dini kerusakan – kerusakan yang akan terjadi dengan memeriksa *equipment* secara periodik menggunakan indera maupun alat canggih.

Alat :

- a. Cat kaleng
- b. Majun
- c. Grenda
- d. Sikat kawat
- e. Sikat gigi permanent

Langkah kerja

- a. Siapkan peralatan yang akan digunakan
- b. Bersihkan besi-besi yang berkarat dengan menggunakan genda
- c. Setelah bersih cat besi-besi yang sudah di bersihkan.



Gambar 2.12 Perawatan radiator pada *engine* D# 3

3. Pengecekan dan pengantian busi (*Spark plug*) pada *engine* D# 4

Sistem pengapian (Busi) adalah Sistem pengapian bertujuan untuk menghasilkan arus listrik bertegangan tinggi untuk kebutuhan pembakaran campuran bahan bakar dalam udara dalam ruangan bakar. Pada dasarnya rangkaian pada sistem pengapian ada dua yaitu pengapian primer dan pengapian sekunder.

Alat :

- a. Kunci busi
- b. Majun
- c. Busi baru

Langkah kerja :

- a. Periksa *engine* terlebih dahulu sebelum di buka.
- b. Buka kepala busi satu persatu dengan menggunakan kunci yang telah di sediakan
- c. Setelah di kendorkan buka busi dengan menggunakan kunci sohk (19).
- d. Setelah semuanya di buka ambil dan ganti busi dengan yang baru.
- e. Kemudian pasang busi yang baru satu persatu.
- f. Pada gambar dibawah menunjukkan pemasangan busi yang dengan baik dan benar

Adapun gambar yang busi dan cara pemasangannya adalah sebagai berikut:



Gambar 2.13 Pengecekan dan pergantian busi (*Spark plug*) pada *engine* D# 4

4. Penambahan pelumas (*oil*) pada *engine* D# 8

Alat :

- a. Oli
- b. Ember
- c. Corong

Langkah kerja :

- a. Siapkan ember tempat penampungan oli.
- b. Pompa kan oli yang ada masukkan ke dalam ember sebanyak 5 liter.
- c. Buka tutup oli pada engine yang ingin di tambah.
- d. Masukkan oli secara perlahan dengan menggunakan corong yang telah disediakan.
- e. Setelah terisi semua tutup kembali.
- f. Kemuudian bersikan permukaan mesin dengan menggunakan majun.

5. Pemeriksaan dan penambahan air radiator *engine* D#7.

Alat :

- a. Air
- b. Corong
- c. Majun

Langkah kerja :

- a. Siapkan air
- b. Periksa air pada tangki radiator

- c. Setelah ada pengurangan pada tangki isi radiator isilah air radiator pada tangki secara perlahan.
- d. Bersihkan bagian radiator yang terkena air dengan menggunakan majun.

2.1.4. Minggu ke empat, 23 November – 27 November 2020

Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan :

1. Metode Pembelajaran, Pembacaan SLD, WD, dan langkah-langkah pemasangan kabel sesuai standar penggunaan
2. Mengambil data pada *Fieder* dan *Panel engine*

Data yang diambil dari *fieder* dan *panel* untuk mengetahui total kwh yang dihasilkan dan Beban Per Unit, Total Beban dan Keterangan. Alat-alat yang digunakan :

Alat :

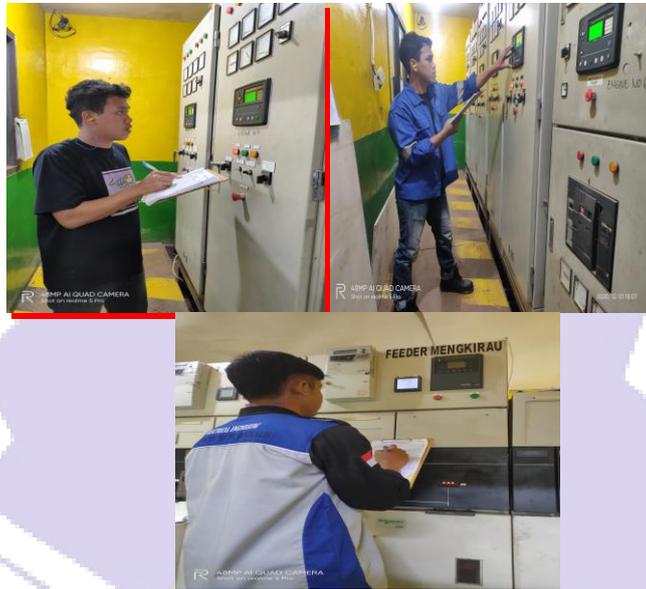
- a. Kertas A4
- b. Pena

Langkah kerja

- a. Langkah pertama yang harus di ambil adalah pengambilan data KWH pada *fieder* going (1) dan going (2).
- b. Selanjutnya mengambil data pada setiap panel *engine* yang sedang beroperasi.
- c. Tekan tombol selama 10 detik yang terdapat disamping layar monitor untuk mensetting.
- d. Setelah aktif cari kalimat *scan* data, lalu tekan tombol selama 5 detik supaya muncul data kwh yang di *output*.
- e. Setelah muncul pilih hasil *scan*.
- f. Kemudian mencatat data angka yang tertera di layar tersebut dan begitu juga pada *fieder* kedua.
- g. Selanjutnya mencatat data panel mesin seperti *kw*, *ampere*, *volt*, *cos*, *hz*, *rpm*, *starter*, tegangan baterai daan lain-lain.
- h. Tekan tombol pada arah panah kekanan untuk mencari data penggunaan pelumasan pada mesin, kvar, dan kwh meter

i. Setelah selesai kembalikan tampilan seperti semula.

Adapun gambar 2.14 yang menunjukkan pengambilan gambar data *feeder*



Gambar 2.14 mengambil data pada *feeder* dan *panel engine*

3. Pembersihan saringan udara (*air filter*) D#5

Alat-alat yang di gunakan:

- a. Kunci 8 T.
- b. Kompresor.
- c. kunci ring pas (kombinasi).
- d. Kunci T
- e. \Obeng negatif (-)
- f. Majun.
- g. Wadah tempat baut dan mur.

Proses kerja

- a. Buka tutup saringan udara.
- b. Keluarkan saringan udara.
- c. Semprotkan rumah saringan udara dari debu menggunakan kompresor dan majun secara berulang-ulang.
- d. Cuci dan jemurkan saringan udara.
- e. Masukkan saringan udara yang baru kedalam rumah *air filter*.

- f. Kunci dengan rapat.
 - g. Pasang kembali pada mesin, kunci *klem* pipa saringan udara keduanya dengan kuat.
4. Pergantian Coolant Pump pada *engine* D#3.

Main cooling water pump (MCWP) adalah pompa pendingin utama yang berfungsi untuk memompakan air kondensat dari kondensor ke hot water basin cooling tower untuk kemudian didinginkan.

Alat-alat yang di gunakan:

- a. Kunci shok
- b. kunci ring pas (kombinasi).
- c. Obeng negatif (-)
- d. Majun.

Langkah kerja :

- a. Siapkan alat-alat yang diperlukan
- b. Buka coolant pump dengan menggunakan kunci shok dan ring pas (kombinasi) dengan hati-hati.
- c. Setelah terbuka keluar kan coolant pump yang lama dengan hati-hati dan berkerja sama.
- d. Periksa penyebab kebocoran pada coolant pump dengan teliti
- e. Jika terdapat kerusakan yang parah ganti dengan yang baru
- f. Kemudian pasang kembali dengan hati-hati dan kunci kembali dengan kuat.
- g. Bersihkan permukaan dengan menggunakan majun.



Gambar 2.15 Pergantian Coolant Pump pada *engine* D#3.

5. Pembersihan *flening (kresbu) engine D#8*

Langkah kerja :

- a. Lepaskan *kresbu* yang di lengkek kan di generator dengan hati-hati.
- b. Bersihkan dengan menggunakan air sabun
- c. Setelah di bersihkan jemur *kresbu* di depan radiator.

2.1.5. Minggu ke lima, 30 November – 04 Desember 2020

Adaun langkah-langkah pekerjaan yang dilakukan :

1. Pergantian *breather* pada *engine D#4*.

Breather Merupakan pompa untuk mensirkulasikan turbine lube oil ke dalam system. Terdiri dari 7 bagian, dimana 1 pompa untuk suplai oli ke TLO system, sedangkan 6 pompa untuk scavenge oli kembali ke reservoir.

Alat dan bahan :

- a. Kunci ring pas (kombinasi)
- b. Majun

Langkah kerja :

- a. Periksa *engine* apakah masih panas atau sudah dingin
- b. Kemudian buka *breather* dengan menggunakan kunci ring pas.
- c. Setelah di buka keluarkan *breather* dan periksa penyebab terjadi nya kerusakan
- d. Kemudian ganti *breather* dengan yang baru dan kencangkan baut-bautnya.
- e. Setelah terpasang dengan kuat bersihkan yang kotor dengan menggunakan majun.



Gambar 2.16 Pergantian *breather* pada *engine* D#4.

2. Pengecekan dan pergantian batrai *engine* D#6.

Alat dan bahan :

- a. Batrai
- b. Obeng (+)
- c. Kunci ring pas. (10.12.)
- d. tang

Langkah kerja :

- a. Jangan menempatkan alat-alat di atas *akumulator* guna menghindari bahaya menghindari bahaya terjadinya hubungan arus pendek (*consleting*).
- b. kendorkan *pole* atau terminal negatif (-) dan positif (+),
- c. Kemudian buka dengan tangan
- d. Angkat batrai yang lama, dan ganti dengan batrai yang baru.

3. Pengecekan dan pergantian oli pada *engine* D#3.

Alat-alat yang digunakan:

- a. Corong.
- b. Gelen.
- c. Selang.
- d. Majun.
- e. Pembuka drom.
- f. Penyedot minyak.
- g. Ember.

Proses kerja:

- a. menguras oli yang ada di dalam mesin, dan masukkan dalam gelen.
- b. Mengambil oli di gudang 40 liter.
- c. Membawa ke mesin dengan menggunakan gerobak sorong.
- d. Kemudian buka tutup oli di *cylinder head cover* pada mesin.
- e. Lalu masukkan oli menggunakan corong besar.
- f. Cek plat pengukur oli.
- g. Bersihkan bagian mesin yang terkena oli.
- h. Jika sudah selesai simpan kembali semua peralatan.

4. Pengecekan dan pengisian air radiator *engine D#7*.

Alat-alat yang digunakan:

- a. Corong
- b. Gelen
- c. Air galon
- d. Tangga
- e. Majun

Proses kerja:

- a. mengecek air *radiator* pada kondisi mesin tidak beroperasi menggunakan tangga.
- b. Buka tutup *radiator*, perhatikan dengan benar jika kurang dari batas yang ditentukan maka perlu pengisian air untuk penambahan.
- c. Tambah air sesesuai batas yang ditentukan menggunakan air bersih.
- d. Tutup kembali *radiator*.

5. Pengambilan data harian pada *fieder* dan panel *engine*.

Alat :

- a. Buku
- b. Pena

Langkah kerja

- a. Langkah pertama yang harus di ambil adalah pengambilan data KWH pada *fieder* going (1) dan going (2).
- b. Selanjutnya mengambil data pada setiap panel *engine* yang sedang beroperasi.

2.1.6. Minggu ke enam, 07 Desember – 11 Desember 2020

Adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Membuang air pada filter saringan gas (*scrueeber*)

Langkah kerja:

- a. Cek tekanan gas yang terdapat pada *pressure* saringan gas, tekanannya mencapai 60 psi.
- b. Membuka *kran* air pada bagian bawah *scrueebber*.

c. Tunggu beberapa saat, kemudian tutup kembali kran saluran pembuangan air agar gas tidak keluar.

2. Mengambil data harian pada *fieder* dan panel *engine*

Alat :

- a. Buku
- b. Pena

Langkah kerja :

- a. Langkah pertama yang harus di ambil adalah pengambilan data KWH pada *fieder* going (1) dan going (2).
- b. Selanjutnya mengambil data pada setiap panel *engine* yang sedang beroperasi.

3. Pergantian Varistor pada Generator D# 8

Varistor adalah Perangkat semikonduktor solid state dua terminal pasif yang digunakan untuk memberikan perlindungan pada rangkaian listrik Di generator stamford.

Tidak seperti sekring atau pemutus sirkuit yang menawarkan proteksi arus berlebih, varistor menyediakan proteksi tegangan berlebih melalui penjepit tegangan dengan cara yang mirip dengan Dioda Zener.



Gambar 2.17 Pergantian Varistor yang rusak D#8

4. Pemeriksaan air radiator engine

Alat :

- a. Air
- b. Corong

c. Tangga

d. Majun

Langkah kerja :

- a. Periksa air pada tangki radiator
- b. Setelah ada pengurangan pada tangki isi radiator isilah air radiator pada tangki secara perlahan.
- c. Bersihkan bagian radiator yang terkena air dengan menggunakan majun.

2.1.7. Minggu ke tujuh, 14 Desember – 18 Desember 2020

Adapun langkah-langkah yang dilaksanakan:

1. Membuang air pada filter saringan gas (*scrueeber*)

Langkah kerja:

- a. Cek tekanan gas yang terdapat pada *pressure* saringan gas, tekanannya mencapai 45 psi.
- b. Membuka *kran* air pada bagian bawah *scrueeber*.
- c. Tunggu beberapa saat, kemudian tutup kembali kran saluran pembuangan air agar gas tidak keluar.

2. Pergantian dinamo cas (alternator) pada *engine D#7*.

Alternator berfungsi untuk mengubah energi mekanis yang didapatkan dari mesin tenaga listrik, menghasilkan arus bolak-balik, alternator memsuplai kebutuhan listrik pada mobil sewaktu mesin hidup. Tetapi apabila jumlah pemakaian listrik lebih besar daripada yang dihasilkan alternator, maka baterai ikut memikul beban kelistrikan tersebut.

Alat yang digunakan :

- a. altenator
- b. Kunci ring pas
- c. Majun

Langkah kerja :

- a. Siapkan alat yang ingin dipakai
- b. Beri tanda pada host/bagian depan dan belakang supaya mudah pada saat perakitan lagi

- c. Lepas roda dan puli dengan alat yang sesuai
- d. Lepas baut pengikat bagian belakang dengan depan dan pisahkan unit belakang dari unit bagian depan
- e. Rotor dilepas dengan cara dipres menggunakan alat khusus kemudian kontrol kelonggaran bantalan. Bila aus lepas pengikat bantalan rotor dan lepas bantalan rotor dari host dengan dipres.
- f. Ganti alternator dengan yang baru.
- g. Langkah terakhir, kontrol kondisi mekanis alternator. Tidak boleh ada suara berisik, macet atau longgar.
- h. Selesai.....!!!!!!!



Gambar 2.18 Pergantian dinamo cas (alternator) pada *engine* D#7.

3. Pengambilan data harian pada *fieder* dan panel *engine*

Alat :

- a. Kertas A4
- b. Pena

Langkah kerja :

- a. Langkah pertama yang harus diambil adalah pengambilan data KWH pada *fieder* going (1) dan going (2).
- b. Selanjutnya mengambil data pada setiap panel *engine* yang sedang beroperasi.
- c. Agar tidak terjadi kegagalan data yang akan mengakibatkan gagal fatal terhadap *system*.

2.2. Target Yang Diharapkan

Selama melakukan kerja praktek ada beberapa target yang di harapkan seperti:

1. Dapat melihat, mengetahui dan memahami secara langsung dan dapat mempraktekkan setiap pekerjaan yang dilakukan di perusahaan dengan teori yang telah pelajari di bangku perkuliahan
2. Mengetahui permasalahan-permasalahan yang timbul di industri serta mencari solusi penyelesaiannya
3. Belajar berdisiplin dan bermasyarakat sesuai dengan tuntutan dunia industry
4. Untuk menjalin kerjasama yang baik antar Politeknik Negeri Bengkalis dengan dunia industri yang bersangkutan
5. Dapat menerapkan ilmu dalam kaitannya dengan masalah permesinan dan produksi
6. Supaya bisa berfikir dengan wawasan manajemen yang luas dalam bekerjasama dengan orang lain dari berbagai bidang tingkat dan keahliannya
7. Belajar untuk membiasakan diri terhadap suasana di suatu perusahaan agar bisa bekerja dengan profesional.

2.3. Perangkat Keras atau Lunak yang Digunakan

Selama proses kegiatan kerja praktek yang di laksanakan ada beberapa perangkat yang digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan seperti pada :

1. Peralatan dan perlengkapan mesin Doosan GV180TI di antaranya, *filter*, kunci pas, kunci ring, obeng negatif, obeng positif, kunci *sock*, tang, dll.
2. Buku panduan mesin Doosan GV180TI yang dilengkapi dengan bagian-bagian dari mesin Doosan.
3. *Chain block*, yang dipakai untuk mengangkat benda kerja untuk ukuran yang lebih besar lebih berat, dan *crane* yang ada berkapasitas 2 Ton.
4. *Fluida*, yang dipakai yaitu minyak pelumas *filter*.
5. Bahan bakar yang digunakan yaitu gas murni (*Natural gas*).
6. Gambar mesin Doosan GV180TI.
7. Perlengkapan kebersihan seperti kain lap, kuas, skop, sapu.

8. Perlengkapan *safety* seperti helm, kacamata, penutup telinga, sarung tangan, sepatu *safety*, dan lain-lain.
9. *Compressor* untuk membersihkan mesin dari terak-terak.

2.4. Data - Data yang Diperlukan

Untuk mendapatkan atau memperoleh data yang akurat dan benar penulis menggunakan metode pengumpulan data melalui berbagai cara yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung terhadap semua kegiatan yang berlangsung, baik melalui praktek dilapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang prakt ek.

2. Interview

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung baik dengan supervisor maupun dengan teknisi yang ada di ruang lingkup industri/perusahaan.

3. Studi Lapangan

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan proses dan cara kerja, juga catatan-catatan yang didapatkan di bangku kuliah.

2.5. Dokumen- Dokumen File yang Dihasilkan

Dalam proses menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini, ada beberapa Dokumen file yang Penulis anggap perlu diantaranya adalah:

1. Dokumen tentang proses permesinan Doosan GV180TI
2. Dokumen tentang cara kerja dan perawatan Doosan GV180TI
3. Dokumen pendukung untuk penyusunan laporan
4. Contoh laporan Kerja Praktek (KP) dari perusahaan.

2.6. Kendala-Kendala yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas

Dalam proses menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini, ada beberapa

hal yang Penulis anggap perlu diantaranya adalah:

1. Pengetahuan yang didapat di kampus kurang teraplikasi di lapangan.
2. Kurangnya pengalaman dalam pengoperasian mesin
3. Sering terjadi pemadaman listrik akibat beban yang berlebihan
4. Terhambatnya proses perawatan karena penengiriman suku cadang mesin yang terlalu lama
5. Karena keterbatasan waktu kerja peraktek yang diberikan singkat, membuat penulis kurang mendalami tentang mesin Doosan GV180TI.
6. Dilihat dari kondisi mesin yang sudah lama, terkadang hasil dari penelitian dari mesin Doosan kurang akurat.
7. Apa yang sudah ditentukan agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan pertimbangan dalam pembuatan laporan.

2.7. Hal-Hal yang di Anggap Perlu

Dalam proses menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini, ada beberapa hal yang Penulis anggap perlu diantaranya adalah:

1. Mengambil data-data dan beberapa dokumen yang harus di buat pada penyusunan laporan.
2. Menyesuaikan data dengan judul laporan yang penulis buat.
3. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari media internet.
4. Lembar pengesahan dari perusahaan terkait sebagai bukti bahwa laporan kerja praktek telah selesai.

BAB III TUGAS KHUSUS

SISTEM PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN GENERATOR SET TYPE STAMFORD 4 KUTUB DENGAN PRIME RATING 450 KVA PADA PLTMG(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN GAS)- MELIBUR

3.1. Pengertian pembangkit listrik PLTMG

Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTMG) merupakan pembangkit yang menggunakan bahan bakar dual fuel, yaitu dengan menggunakan bahan bakar gas alam dengan sempurna dan menggunakan BBM(Bahan bakar minyak) dibuat dengan prinsip kerja yang sederhana dimana energi panas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar diubah menjadi energi mekanis dan selanjutnya diubah menjadi energi listrik atau energi lainnya sesuai dengan kebutuhannya. Sistem PLTG menggunakan prinsip siklus Brayton yang dibagi atas siklus terbuka dan siklus tertutup.

Pada siklus terbuka, fluida kerja adalah udara atmosfer dan pengeluaran panas di atmosfer karena gas buang dari turbin dibuang ke atmosfer. Adapun kekurangan dari turbin gas adalah sifat korosif pada material yang digunakan untuk komponen-komponen turbinnya karena harus bekerja pada temperature tinggi dan adanya unsur kimia bahan bakar minyak yang korosif (sulfur, vanadium dll), tetapi dalam perkembangannya pengetahuan material yang terus berkembang hal tersebut mulai dapat dikurangi meskipun tidak dapat secara keseluruhan dihilangkan.

Dengan tingkat efisiensi yang rendah hal ini merupakan salah satu dari kekurangan sebuah turbin gas juga dan pada perkembangannya untuk menaikkan efisiensi dapat diatur/diperbaiki temperature kerja siklus dengan menggunakan material turbin yang mampu bekerja pada temperature tinggi dan dapat juga untuk menaikkan efisiensinya dengan menggabungkan antara pembangkit turbin gas dengan pembangkit turbin uap dan hal ini biasa disebut dengan combined cycle, sedangkan pembakaran bahan bakar menggunakan busi yang biasa disebut pengapian yang menyebabkan nyalanya mesin tersebut.

Pembangkit listrik tenaga gas (PLTMG) mempunyai beberapa peralatan utama seperti :

1. Turbin gas (*gas turbine*)
Berfungsi untuk mengubah energi gerak gas menjadi energi putar.
2. Kompresor (*Compressor*)
Berfungsi untuk meningkatkan temperatur dan tekanan udara.
3. Ruang Bakar (*Combustor*)
Berfungsi untuk membakar bahan bakar dengan mengembuskan udara yang telah dinaikkan temperatur dan tekanannya di kompresor.

3.2. Peralatan pendukung PLTG

Berikut adalah peralatan pendukung yang digunakan dalam kinerja pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) :

- A. Air intake
Berfungsi mensuplay udara bersih kedalam kompresor.
- B. Blow of valve
Berfungsi mengurangi besarnya aliran udara yang masuk kedalam kompresor utama atau membuang sebagian udara dari tingkat tertentu untuk menghindari terjadinya stall (tekanan udara yang besar dan tiba-tiba terhadap suhu kompresor yang menyebabkan patahnya sudu kompresor)
- C. VGIV (*variable inlet guide fan*)
Berfungsi untuk mengatur jumlah volume udara yang akan dikompresikan sesuai kebutuhan.
- D. Ignitor
penyalan awal atau *start up*. Campuran bahan bakar dengan udara dapat menyala oleh percikan bungan api dari ignitor yang terpasang didekat *fuel nozzle burner* dan campuran bahan bakar menggunakan bahan bakar PROPANE atau LPG.
- E. Lube oil system
Berfungsi memberikan pelumas dan juga sebagai pendingin bearing turbin,kompresor,generator.

F. Hydraulic Rotor Bearing

Rotor bearing terdiri dari : *DC pump, manual pump, constant pressure valve, pilot valve, hydrolic piston rotor barring*. Rotor bearing beroperasi pada saat unit stand by dan unit shutdown (selesai operasi).

G. Exhaust fan oil vapour

Berfungsi utama membuang gas-gas yang tidak terpakai yang terbawa oleh minyak pelumas setelah melumasi bearing-bearing turbin, kompresor dan generator.

H. Power oil system

Berfungsi mensuplai minyak pelumas ke :

1. Hydraulic piston untuk menggerakkan VIGV
2. Control-control valve (CV untuk bahan bakar CV untuk air)
3. Protection dan safety system (*trip valve staging valve*)

1. Jacking oil system

Berfungsi mensuplai minyak ke journal bearing saat unit shutdown atau stand by dengan tekanan yang tinggi membentuk lapisan bearing.

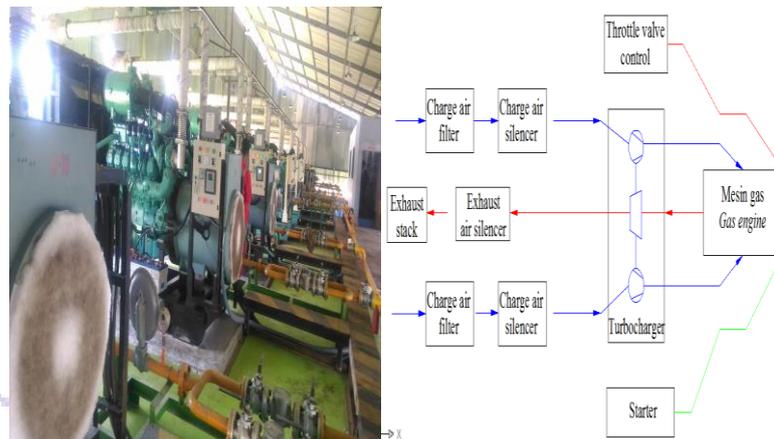
3.3. Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga gas (PLTMG)

Pada awalnya, udara dimasukkan kedalam kompresor untuk ditekan hingga temperaturnya dan tekanannya naik. Proses ini disebut dengan proses kompresi. Udara yang dihasilkan dari kompresor akan digunakan sebagai udara pembakaran dan juga untuk mendinginkan turbin-turbin gas.

Setelah dikompresi, udara tersebut dialirkan kedalam ruang bakar, dalam ruangan bakar, udara bertekanan 31 kg/cm² dicampur dengan bahan bakar dan dibakar, apabila digunakan bahan bakar gas (BBG), maka gas dapat langsung dicampur dengan udara untuk di bakar, tetapi apabila digunakan bahan bakar minyak (BBM) maka BBM ini harus dijadikan kabut terlebih dahulu kemudian baru dicampur dengan udara untuk dibakar. Teknik mencampur bahan bakar dengan udara dalam ruang bakar sangat mempengaruhi efisiensi pembakaran.

Pembakar bahan bakar dalam ruang bakar menghasilkan gas bersuhu tinggi sampai kira-kira 1.500 dengan tekanan 15 kg/cm². Gas hasil pembakaran

ini kemudian dialirkan menuju turbin untuk disemprotkan pada sudu-sudu turbin sehingga energi (enthalpy) gas ini dikompresikan menjadi energi mekanis dalam turbin penggerak generator dan akhirnya generator menghasilkan energi listrik.



Gambar 3.19 Skema kerja pembangkit listrik tenaga gas

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

3.4. Pengertian Generator Listrik

Generator seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 adalah alat yang bekerja menggunakan prinsip percobaannya Faraday yaitu memutar magnet dalam kumparan atau sebaliknya, ketika digerakan dalam kumparan maka akan terjadi perubahan fluks gaya magnet (perubahan arah penyebaran medan magnet) didalam kumparan sehingga menyebabkan beda potensial antara ujung-ujung kumparan (yang menimbulkan listrik). Adapun penampakan jenis generator pembangkitan di PLTG adalah pada table 3.20 tersebut dibawah :



Gambar 3.20 Generator Type Stamford 375 KVA

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

Syarat utama untuk dapat menghasilkan listrik harus ada perubahan fluks magnetik, jika tidak maka tidak akan timbul listrik. Cara mengubah fluks magnetik

adalah dengan menggerakkan magnet dalam kumparan atau sebaliknya dengan energi dari sumber lain, seperti angin dan air yang memutar baling-baling turbin untuk menggerakkan magnet tersebut. Apabila suatu konduktor digerakkan memotong medan magnet maka akan timbul beda tegangan di ujung-ujung konduktor tersebut tegangan akan naik saat mendekati medan dan turun saat menjauhi sehingga listrik yang timbul dalam siklus = positif-nol-negatif-nol (AC). Generator DC mem-balik arah arus saat tegangan negatif menggunakan mekanisme cincinbelah sehingga menjadi siklus = positif-nol-positif-nol (DC). Perbedaan antara generator listrik DC atau Generator arus searah dan AC atau generator arus bolak balik, yaitu generator DC menggunakan “komutator” sedangkan generator AC menggunakan “slip ring”

Generator atau pembangkit listrik yang sederhana dapat ditemukan pada sepeda. Pada sepeda biasanya digunakan untuk menyalakan lampu, caranya ialah bagian atas dinamo (bagian yang dapat berputar), dihubungkan ke roda sepeda, pada proses itulah terjadi perubahan energi gerak menjadi listrik. Generator (dinamo), merupakan alat yang prinsip kerjanya berdasarkan induksi elektromagnetik, alat ini pertama kali ditemukan oleh Michael Faraday.

Berkebalikan dengan motor listrik, generator adalah mesin yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Energi kinetik pada generator dapat juga diperoleh dari angin atau air terjun, berdasarkan arus yang dihasilkan generator dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu generator AC dan generator DC. Generator AC menghasilkan arus bolak balik dan generator DC menghasilkan arus searah. Baik arus bolak balik maupun searah dapat digunakan untuk penerangan dan alat-alat pemanas.

Generator terpasang satu poros dengan motor diesel yang biasanya menggunakan sinkron (alternator), pada pembangkitan. Generator sinkron terdiri dari dua bagian utama yaitu: sistem medan magnet dan jangkar. Generator ini kapasitasnya besar, medan magnetnya berputar karena terletak pada rotor.

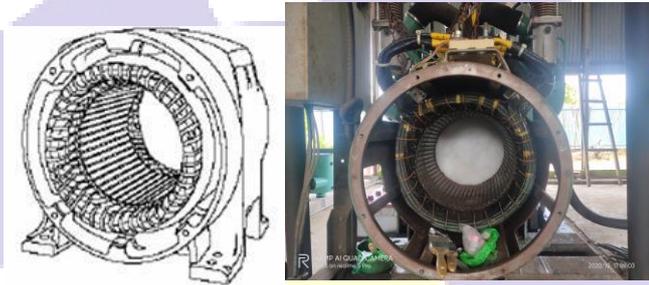
Generator dibedakan menjadi dua, yaitu generator arus searah (DC), dan generator arus bolak-balik (AC). Baik generator AC dan generator DC memutar kumparan di dalam medan magnet tetap. Generator AC sering disebut

alternator. Arus listrik yang dihasilkan berupa arus bolak-balik. Ciri generator AC menggunakan cincin ganda. Generator arus DC, arus yang dihasilkan berupa arus searah. Ciri generator DC menggunakan cincin belah (komutator).

Konstruksi generator AC 3 Fasa adalah sebagai berikut:

3.4.1. Rangka Stator

Terbuat dari besi tuang, rangka stator merupakan rumah dari bagian-bagian generator yang lain.



Gambar 3.21 Rangka stator

Sumber : (Internet dan Dokumentasi 2020)

Stator memiliki alur- alur sebagai tempat meletakkan lilitan stator. Lilitan stator berfungsi sebagai tempat GGL (gaya gerak listrik) induksi.



Gambar 3.22 stator

Sumber : (Internet 2020)

3.4.2. Rotor

Rotor adalah bagian yang berputar. Pada bagian ini terdapat kutub-kutub magnet dengan lilitannya yang dialiri arus searah, melewati cincin geser dan sikat-sikat, generator listrik yang berputar sebagai stasioner dari system rotor. rotor disebabkan karena adanya medan magnet dan lilitan kawat email pada rotor, sedangkan torsi dari perputaran rotor ditentukan oleh banyaknya lilitan dan juga diameternya pada kumparan untuk penghasil listrik, sedangkan magnet berputar.



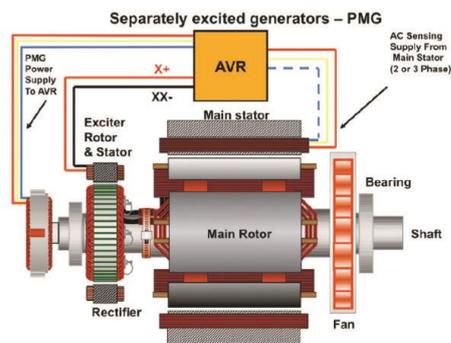
Gambar 3.23 Rotor

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

Perbaikan generator type STAMFORD Akibat terjadi kerusakan pada men-rotor dan system proteksi nya

3.4.3. Stator Exciter

Merupakan kumparan 1 phasa yang mendapatkan arus DC dari AVR guna membangkitkan medan magnet serta untuk menginduksi GGL menuju dalam kumparan **exciter** rotor.



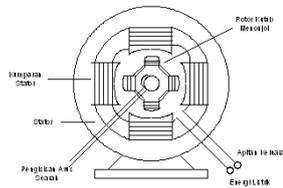
Gambar 3.24 Stator Exciter

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

3.4.4. Generator Penguat

Generator penguat merupakan generator arus searah yang dipakai sebagai sumber arus. Pada umumnya generator AC ini dibuat sedemikian rupa, sehingga lilitan tempat terjadi GGL (gaya gerak listrik) induksi tidak bergerak, sedangkan

kutub- kutub akan menimbulkan medan magnet berputar. Generator itu di sebut generator berkutub dalam, dan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Skema Prinsip Kerja Generator Listrik.

Gambar 3.25 Generator 4 kutub

Keuntungan generator 4 kutub dalam bahwa untuk mengambil arus tidak dibutuhkan cincin geser dan sikat arang, karena lilitan tempat terjadinya GGL itu tidak berputar. Generator sinkron sangat cocok untuk mesin-mesin dengan tegangan tinggi dan arus yang besar.

Secara umum kutub magnet generator sinkron dibedakan atas:

1. Kutub magnet dengan bagian sinkron yang menonjol (sailent pole)
2. Kutub magnet dengan bagian kutub yang tidak menonjol (non sailent pole)

Konstruksi seperti ini digunakan untuk putaran tinggi (1500 rpm atau 3000 rpm), dengan jumlah kutub yang sedikit, kira-kira $\frac{2}{4}$ dari seluruh permukaan rotor dibuat alur- alur untuk tempat lilitan penguat. Yang $\frac{1}{3}$ bagian lagi merupakan bagian yang utuh, yang berfungsi sebagai inti kutub.

Pada umumnya generator AC ini dibuat sedemikian rupa, sehingga lilitan tempat terjadinya GGL (gaya gerak listrik) induksi tidak bergerak, sedangkan kutub-kutub akan menimbulkan medan magnet berputar. Generator itu disebut generator berkutub dalam.

3.4.5. Rotor Exciter

Sistem Eksitasi dinamik adalah sistem eksitasi tersebut disuplai dari eksiter yang merupakan mesin bergerak. Sebagai eksiternya merupakan generator DC atau dapat juga menggunakan generator AC yang kemudian disearahkan menggunakan rectifier. Urutan sistem eksitasi dinamik yaitu PMG (Permanen magnet generator), menghasilkan arus eksitasi AC yang disearahkan

menggunakan rectifier pada stator AC exciter kemudian arus keluaran pada generator AC eksiter di searahkan menggunakan rotating rectifier.

Hasilnya digunakan untuk memberikan arus eksitasi pada generator utama. Jika tegangan sudah mencapai nilai yang diinginkan untuk menjaga tegangan agar berada pada nilai nominalnya menggunakan AVR (Automatic Voltage Regulator) yang digunakan untuk memerintahkan PMG menaikkan atau menurunkan arus eksitasinya. Adapun komponen rotor exciter yang beserta dengan sketsa gambar di bawah ini menunjukkan pada gambar 4.6 dibawah ini :



Gambar 3.26. Rotor Exciter

3.4.5. Name Plate Generator Stamford

Adapun nameplate dari generator pembangkitan dari PLTMG di pulau padang tersebut di perlihatkan pada table 3.27 dibawah :



Gambar 3.27 Name plate Generator

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

STAMFORD

S.NUMBER	: X09A020072
MESIN ID NO	: HC 1614 J1
KVA BASE RATE	: 1000 (BH)
KW BASE RATE	: 800
HZ	: 50 HERTZ
RPM	: 1500
VOLTAGE	: 380
AMPERES BASE RATE	: 1519.20
PF	: 0,80
RATING	: CONT
EX VOLT	: 59
EX AMPS	: 3.50
AMBIENT TEMP °C	: 40 °C
ENCLOURSE	: IP23
INSULATION CLAS	: CLASS H
STATOR WDG	: 311
STATOR CONN	: SERIES STAR
AVR	: MX 341

3.5. Cara kerja generator

Prinsip kerja generator sesuai dengan lens, yaitu arus listrik yang diberikan pada stator akan menimbulkan momen elektromagnetik yang bersifat melawan putaran rotor sehingga menimbulkan *EMF* pada kumparan rotor, tegangan *EMF* ini akan menghasilkan suatu arus jangkar. Jadi diesel sebagai prime mover akan memutar rotor generator, kemudian rotor diberi eksitasi agar menimbulkan medan magnet yang berpotongan dengan konduktor pada stator dan menghasilkan tegangan yang dihasilkan pada stator adalah tegangan bolak-balik. Generator AC bekerja dengan prinsip induksi, elektromagnetik. Generator AC terdiri dari stator yang merupakan elemen diam dan rotor yang merupakan elemen berputar, dan

terdiri dari belitan-belitan medan. Pada generator AC, jangkar diam sedangkan medan utamanya berputar dan lilitan jangkarnya dihubungkan dengan dua cincin geser.

3.5.1. Tahap Pengoperasian generator sesuai dengan SOP

Adapun tahap pengoperasian yang benar dalam mengoperasikan mesin :

1. Periksa terlebih dahulu bahan bakar dengan posisi kran pada *daily tank* pada kondisi *on* atau tetap terbuka. Ditunjukkan pada gambar 3.28 dibawah :



Gambar.3.28 Membuka kran

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

2. Lalu periksalah air radiator pada genset. Jika air radiator sudah terletak di bawah takaran yang seharusnya maka segera tambahkan.



Gambar 3.29. Pemeriksaan air Radiator

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

3. Periksa juga air ACCU dan tambahkan jika sudah berkurang gambar 3.30 :



Gambar 3.30 Penambahan air ACCU

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

4. Periksa oli mesin apakah masih dalam takaran atau sudah dibawah takaran yang ada. Adapun keterangan tersebut dijelaskan pada gambar 3.31 dibawah :



Gambar 3.31 Pemeriksaan oil Engine
Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

5. Jangan lupa untuk memeriksa kabel R-S-T-N apakah sudah terpasang dengan benar. Adapun gambar yang dijelaskan dibawah 3.32 tersebut:



Gambar 3.32 Memeriksa Kabel RSTN
Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

6. Pastikan Anda telah mematikan saklar utama sebelum Anda menghidupkan mesin. Setelah itu buka *box* panel, kemudian naikan semua MCB.



Gambar 3.33 Menghidupkan MCCB

7. Saat beroperasi, tetap lakukan pemeriksaan pada DsE Deepse electronic yaitu *oil meter, battery charge, water temperature, volt meter AC, frequency meter, dan hour counter meter*) apakah sudah dalam keadaan baik ketika

mesin genset dalam keadaan menyala.



Gambar 3.34 Periksa Kestabilan Generator

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

8. Engine Running, Pada saat engine running maka secara otomatis system generator dikontrol langsung oleh deepsee electronic yaitu perangkat keras yang diprogram langsung oleh computer atau PC. Menghidup atau mematikan engine langsung dari panel GCP 380 KVA.



Gambar 3.35 Panel GCP 380 KVA

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

10. Tampilan pada menu deepsee electronic

Pada menu tersebut menjelaskan bahwasanya menggunakan program yang memonitoring data engine dan generator

- 10.1. Menu Engine Battery Voltage

Tampilan ini menunjukkan kapasitas pada battery yang masih digunakan secara continue dan charger alternator digunakan apabila dalam keadaan engine mati pun panel contro DSE tetap dalam keadaan normal, karena telah di charge oleh battery.



Gambar 3.36 Battery Voltage

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

10.2. Menu Engine run time

Tampilan dibawah ini merupakan menunjukkan berapa lama engine running dalam perjamya, data ini diambil setiap jam. Penting agar mempermudah dalam proses servis berkelanjutan.



Gambar 3.37 Engine running time

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)



(1)



(2)



(3)



(4)

Keterangan Gambar:

1. Engine coolant temperature Adalah Keadaan radiator mesin/pendingin engine yang diketahui seberapa derajat pendingin tersebut, agar mesin tetap stabil, keuntungan ini mempermudah para operator dalam pengecekan panas mesin di panel control, biasanya menggunakan sensor temperature.
2. Engine oil pressure Adalah tekanan oli pada engine dengan satuan Bar. Yang konstan dan akan ditambah apabila tekanan tersebut kurang dari standard tekanan.
3. Engine Speed Adalah jumlah putaran kecepatan generator dalam satuan rpm.
4. On load Adalah keadaan mesin beroperasi normal dengan menampilkan Tegangan, Arus, frekuensi, jumlah beban dalam 1 generator(KW), cos Phi, dalam hubungan L-L.



Gambar 3.38 Alat ukur Analog

11. Tampilan pada menu Generator pada deepse electronic DSE



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

Keterangan Gambar :

1. Generator load adalah dimana keadaan generator beroperasi dengan menanggung beban dalam setiap jam nya dalam satuan kWh.
2. Generator Current adalah jumlah Arus setiap fasa dalam keadaan beroperasi normal dalam keadaan berbeban dimana arus berhubungan dengan luas penampang.
3. Generator Voltage adalah tegangan generator antar fasa dimana tegangan tersebut ada jika sudah terjadi beban sinkron.
4. Generator frekuensi adalah dimana frekuensi dengan standard tidak boleh lebih dan kurang dari 50 hz, jika terjadi kekurangan efeknya engine tidak beroperasi normal akibatnya sangat fatal begitupun sebaliknya.
5. Generator Power factor adalah factor daya harus selalu diperhatikan ketikan mesin baru dioperasikan normal belum berbeban, dengan standard 0.99.
6. Generator load adalah jumlah total tegangan dimana 10 unit engine 5 yang beroperasi saat itu dikatakan generator parallel maka dilihat oleh operator tegangan total nya dengan satuan KVA(kilo volt ampere).

3.5.2. Operasi Generator Secara Paralel

Pasokan listrik ke beban dimulai dengan menghidupkan satu generator, kemudian secara sedikit demi sedikit beban dimasukkan sampai dengan kemampuan generator tersebut, selanjutnya menghidupkan lagi generator berikutnya dan memparalelkan dengan generator pertama untuk memikul beban yang lebih besar lagi. Saat generator kedua diparalelkan dengan generator pertama yang sudah memikul beban diharapkan terjadinya pembagian beban yang semula ditanggung generator pertama, sehingga terjadi kerjasama yang meringankan sebelum beban-beban selanjutnya dimasukkan. Seberapa besar pembagian beban yang ditanggung oleh masing-masing generator yang bekerja paralel akan tergantung jumlah masukan bahan bakar dan udara untuk pembakaran mesin diesel, bila mesin penggerak utamanya diesel atau bila mesin-mesin penggeraknya lain maka tergantung dari jumlah (debit) air ke turbin jumlah (entalpi) uap/gas ke turbin uap/gas atau debit aliran udara ke mesin baling-baling.



Gambar 3.39 Proses sinkron generator

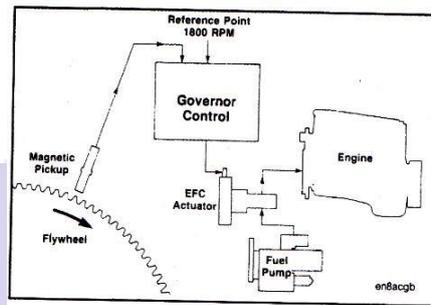
Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

Jumlah masukan bahan bakar/ udara, uap air/ gas atau aliran udara ini diatur oleh peralatan atau katup yang digerakkan governor yang menerima sinyal dari perubahan frekuensi listrik yang stabil pada 50Hz, yang ekuivalen dengan perubahan putaran (rpm) mesin penggerak utama generator listrik. Bila beban listrik naik maka frekuensi akan turun, sehingga governor harus memperbesar masukan (bahan bakar/udara, air, uap/gas atau aliran udara) ke mesin penggerak utama untuk menaikkan frekuensinya sampai dengan frekuensi listrik kembali ke normalnya. Sebaliknya bila beban turun, governor mesin-mesin pembangkit harus mengurangi masukan bahan bakar/udara, air, uap air/gas atau aliran udara ke mesin-mesin penggerak sehingga putarannya turun sampai putaran normalnya atau frekuensinya kembali normal pada 50 Hz. Bila tidak ada governor maka mesin-mesin penggerak utama generator akan mengalami overspeed bila beban turun mendadak atau akan mengalami overload bila beban listrik naik.

3.6. Prinsip Alat Pembagi Beban Generator

Governor beroperasi pada mesin penggerak sehingga generator menghasilkan keluaran arus yang dapat diatur dari 0 % sampai dengan 100% kemampuannya. Jadi masukan ke mesin penggerak sebanding dengan keluaran arus generatornya atau dengan kata lain pengaturan governor 0 % sampai dengan 100 % sebanding dengan arus generator 0% sampai dengan 100 % pada tegangan dan frekuensi yang konstan.

Governor bekerja secara hidrolik/mekanis, sedangkan sinyal masukan dari keluaran arus generator berupa elektris, sehingga masukan ini perlu diubah ke mekanis dengan menggunakan electric actuator untuk menggerakkan motor listrik yang menghasilkan gerakan mekanis yang diperlukan oleh governor.



Gambar 5.13 Sketsa kerja governor

Sumber : (internet 2020)

Pada beberapa generator yang beroperasi paralel, setelah sebelumnya disamakan tegangan, frekuensi, beda fasa dan urutan phasanya, perubahan beban listrik tidak akan dirasakan oleh masing-masing generator pada besaran tegangan dan frekuensinya selama beban masih dibawah kapasitas total paralelnya, sehingga tegangan dan frekuensi ini tidak digunakan sebagai sumber sinyal bagi governor. Untuk itu digunakan arus keluaran dari masing-masing generator sebagai sumber sinyal pembagian beban sistem paralel generator-generator tersebut.



Gambar 3.40 Sistem Pengaturan Frekuensi dan Load Sharing switch

Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

Saat diparalelkan pembagian beban generator belum seimbang/sebanding dengan kemampuan masing-masing generator. Alat pembagi beban generator

dipasangkan pada masing-masing rangkaian keluaran generator, dan masing-masing alat pembagi beban tersebut dihubungkan secara paralel satu dengan berikutnya dengan kabel untuk menjumlahkan sinyal arus keluaran masing-masing generator dan menjumlahkan sinyal kemampuan arus masing-masing generator.

Arus keluaran generator yang dideteksi oleh alat pembagi beban akan merupakan petunjuk posisi governor berapa % , atau arus yang lewat berapa % dari kemampuan generator. Hasil bagi dari penjumlahan arus yang dideteksi alat-alat pembagi beban dengan jumlah arus kemampuan generator-generator yang beroperasi paralel dikalikan 100 (%) merupakan nilai posisi governor yang harus dicapai oleh setiap mesin penggerak utama sehingga menghasilkan keluaran arus yang proporsional dan sesuai dengan kemampuan masing-masing generator. Bila ukuran generator sama maka jumlah arus yang dideteksi oleh masing-masing alat pembagi beban dibagi jumlah generator merupakan arus beban yang harus dihasilkan oleh generator setelah governornya diubah oleh electric actuator yang menerima sinyal dari alat pembagi beban sesaat setelah generator diparalelkan



Gambar 5.14 Elektrik actuator

Sumber : (Internet 2020)

Pada sistem kontrol otomatis pamaralelan generator dapat dilakukan oleh SPM (modul pamaralel generator) dengan mengatur tegangan dan frekuensi keluaran dari generator, kemudian mencocokkan dengan tegangan dan frekuensi sistem yang sudah bekerja secara otomatis, setelah cocok memberikan sinyal penutupan ke MCCB generator sehingga bergabung dalam operasi paralel. Untuk mencocokkan tegangan dan frekuensi dapat dilihat dalam satu panel sinkron yang

digunakan bersama untuk beberapa generator dimana masing-masing panel generator mempunyai saklar sinkron disamping SPM-nya.

3.7. Transformator 1600 kVA

Berfungsi sebagai Penurun tegangan dinput tegangan dari generator 1400 KVA 3 unit generator Stamford dikeluarkan ke jaringan tegangan menengah sekitar 20 KV sehingga di convert lagi oleh PLN, hingga mencapai ke industry maupun konsumen.

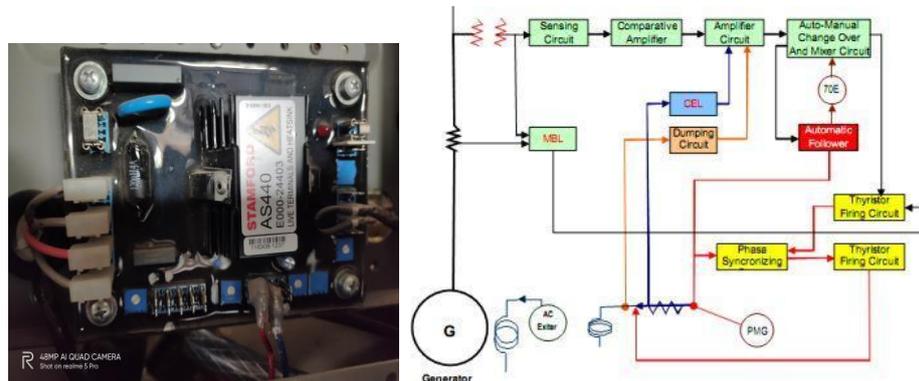


Gambar 5.16 Penambahan Air TRAFO
Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

3.8. AVR (Automatic Voltage Regulator)

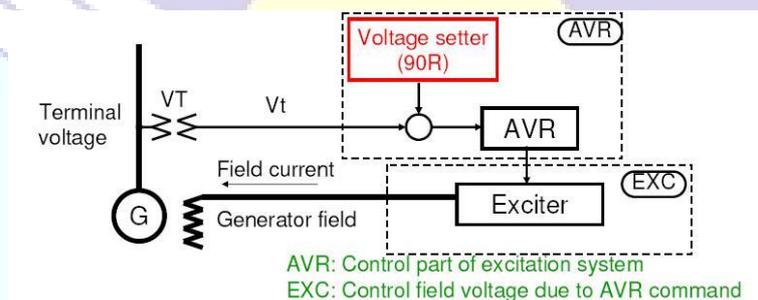
Sistem pengoperasian Unit AVR (Automatic Voltage Regulator) berfungsi untuk menjaga agar tegangan generator tetap konstan dengan kata lain generator akan tetap mengeluarkan tegangan yang selalu stabil tidak terpengaruh pada perubahan beban yang selalu berubah-ubah, dikarenakan beban sangat mempengaruhi itegangan output generator.

Prinsip kerja dari AVR adalah mengatur arus penguatan (excitacy) pada exciter. Apabila tegangan output generator di bawah tegangan nominal tegangan generator, maka AVR akan memperbesar arus penguatan (excitacy) pada exciter. Dan juga sebaliknya apabila tegangan output Generator melebihi tegangan nominal generator maka AVR akan mengurangi arus penguatan (excitacy) pada exciter. Dengan demikian apabila terjadi perubahan tegangan output Generator akan dapat distabilkan oleh AVR secara otomatis dikarenakan dilengkapi dengan peralatan seperti alat yang digunakan untuk pembatasan penguat minimum ataupun maximum yang bekerja secara otomatis.



Gambar 5.17 AVR Dan Diagram AVR
 Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

AVR dioperasikan dengan mendapat satu daya dari permanen magnet generator (PMG) sebagai contoh AVR dengan tegangan 110V, 20A, 400Hz. Serta mendapat sensor dari potensial transformer (PT) dan current transformer (CT).



Gambar 4.1 AVR control system
 Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

3.8.1. Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG)

Prinsip kerja PLTMG adalah sebagai berikut:

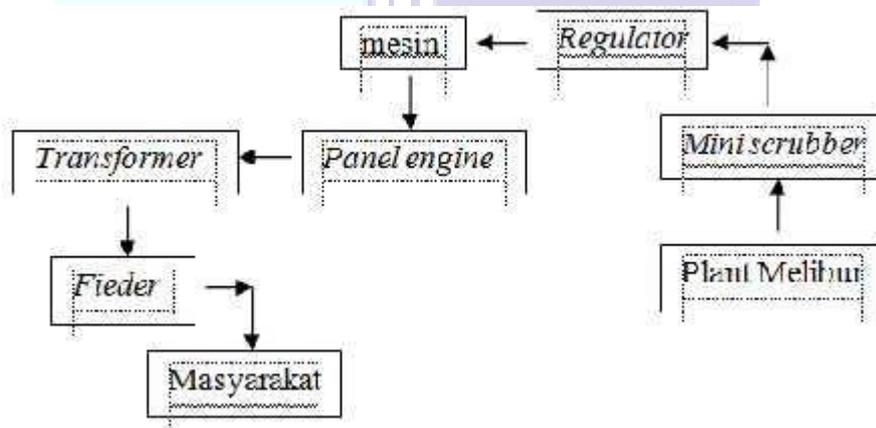
- Pertama *starter* akan memutar roda gigi (*flywheel*) dan daya diteruskan ke *crank shaft*.
- Kemudian udara dan bahan bakar gas masuk *fuel mixer*, melalui *fuel mixer* udara dan bahan bakar akan dikontrol oleh *throttle valve* sebelum di injeksikan ke ruang bakar.
- Tekanan udara dinaikkan lalu dialirkan ke ruang bakar bersamaan bahan bakar.
- Gas yang dihasilkan dalam ruang bakar akan menggerakkan *piston*

sehingga mengubah menjadi energi mekanik.

- e. Sama halnya dengan bahan bakar bisa berwujud cair (bahan bakar minyak) maupun gas murni (*Natural Gas*). Penggunaan bahan bakar menentukan tingkat efisiensi pembakaran dan prosesnya.
- f. Jika menggunakan bahan bakar gas, maka gas bisa langsung dicampur dengan udara untuk dibakar. Tetapi jika menggunakan bahan bakar minyak (solar), harus dilakukan proses pengabutan dahulu pada ruang bakar yang dikabutkan baru dicampur udara dan dibakar.
- g. Pembakaran bahan bakar dan udara ini akan menghasilkan gas bersuhu dan bertekanan tinggi yang berenergi.
- h. Setelah melalui *turbo charger*, sisa gas panas tersebut dibuang melalui knalpot atau *stack*.
- i. Maka dari itulah pembangkit tersebut pembangkit yang sangat murah dari pembangkit yang lainya dan bahan bakarnya pun dari alam.
- j. Itulah prinsip kerja dari pltmg melibur yang beroperasi sekitar 5 tahun yang lalu.

1. Diagram Blok Pengoperasian PLTMG

Adapun keterangan dalam mengoperasikan mesin :



Gambar 3.34 diagram blok pengoperasian pltmg

3.9. Prosedur Perawatan Generator

Adapun Langkah-langkah yang dilakukan jika generator mengalami gangguan maupun non gangguan.

MASALAH	TINDAKAN
Tegangan tidak naik ke normal saat memulai genset	<ol style="list-style-type: none"> Periksa link K1:K2 Pada AVR (bukan AS480) Atau terminal tambahan : <ul style="list-style-type: none"> - Ganti jika perlu dan hidupkan ulang MX321 Atau MX341 Saja : <ul style="list-style-type: none"> - Periksa output dari PMG, Masuk ke (Memeriksa PMG).
Tegangan meningkat tapi nilainya salah	<ol style="list-style-type: none"> Periksa Pengaturan potensiometer control AVR(VOLTS) Benar jika perlu. <ul style="list-style-type: none"> - Periksa 'Hand Trimer' jika ada yang terpasang - Sesuaikan jika perlu. Periksa kecepatan generator : perbaiki jika perlu dan mulai ulang Periksa Indikator AVR 'UFRO' Jika menyala, masuk ke (Prosedur pengaturan UFRO).
Tegangan sangat lambat merespon untuk naik	<ol style="list-style-type: none"> Periksa kecepatan generator seperti yang diharapkan : <ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki jika perlu jika diharapkan MX321 Saja: <ul style="list-style-type: none"> - Periksa pengaturan potensiometer Ramp - Koreksi jika perlu dan mulai ulang
Tegangan naik dan tetap pada level tinggi	<ol style="list-style-type: none"> Periksa Kabel AVR
Tegangan naik ke level tinggi dan kemudian turun ke level rendah	<ol style="list-style-type: none"> Periksa kabel AVR
Tegangan normal dan kemudian turun ke level rendah saat genset	<ol style="list-style-type: none"> Periksa pemuatan generator.

berjalan	2. Periksa mesin Rotating Rectifier
Tegangan tidak stabil baik tanpa beban atau dengan beban	1. Periksa apakah kecepatan Generator stabil - Benar jika perlu dan Restart 2. Periksa Kabel AVR 3. Sesuaikan Kontrol AVR (Stabilitas) Perlahan searah jarum jam hingga stabil.
Tegangan turun ke level rendah saat beban diterapkan ke generator	1. Periksa Kecepatan Generator tidak ! Tidak turun saat beban diterapkan. - Perbaiki jika perlu dan mulai ulang. 2. Periksa indicator AVR 'UFRO': - Jika menyala saat beban diterapkan, Go to Prosedur Pengaturan UFRO.

3.10. Sistem Proteksi pada Generator 3 Fasa.

Adapun gangguan yang terjadi saat *running* maupun *non run*

3.10.1. Gangguan Generator

Gangguan Generator relatif jarang terjadi karena:

a. *Instalasi Listrik* tidak terbuka terhadap lingkungan, terlindung terhadap petir dan tanaman. Ada *Transformator Blok* dengan hubungan Wye-Delta, sehingga mencegah arus (gangguan) urutan nol dari Saluran Transmisi masuk ke Generator. *Instalasi Listrik* dari Generator ke Rel umumnya memakai Cable Duct yang kemungkinannya mengalami gangguan kecil. *riponya PMT Generator* sebagian besar (lebih dari 50%) disebabkan oleh gangguan mesin penggerakgenerator.

Namun ada juga gangguan-gangguan yang sering terjadi pada generator, meliputi gangguan pada :

1. *Stator*
2. *Rotor* (Sistem Penguat)
3. *Mesin Penggerak*

4. Back up instalasi di luar Generator

3.11. Pengaman terhadap gangguan luar generator

Generator umumnya dihubungkan ke rel (busbar). Beban dipasang oleh saluran yang dihubungkan ke rel. Gangguan kebanyakan ada di saluran yang mengambil daya dari rel. Instalasi penghubung generator dengan rel umumnya jarang mengalami gangguan. Karena rel dan saluran yang keluar dari rel sudah mempunyai proteksi sendiri, maka proteksi generator terhadap gangguan luar cukup dengan relay arus lebih dengan time delay yang relatif lama dan dengan voltage restrain.

3.11.1. Voltage Restrain

Arus Hubung Singkat Generator turun sebagai fungsi waktu:

Hal ini disebabkan oleh membesarnya arus stator yang melemahkan medan magnet kutub (rotor) sehingga ggl dan tegangan jepit Generator turun. Untuk menjamin kerjanya Relay sehubungan dengan menurunnya arus hubung singkat Generator, diperlukan Voltage Restrain Coil. Mengingat karakteristik hubung singkat Generator yang demikian, pada Generator besar dipakai juga Relay Impedansi.

3.12. Pengaman Terhadap Gangguan Dalam Generator

Adapun pengaman terhadap gangguan dalam adalah sebagai berikut :

- a. Hubung singkat antar fasa
- b. Hubung singkat fasa ke tanah
- c. Suhu tinggi
- d. Penguatan hilang
- e. Arus urutan negatif
- f. Hubung singkat dalam sirkit rotor
- g. Out of Step
- h. Over flux

3.12.1 Hubung singkat antar fasa

Untuk proteksi dipergunakan relay differensial:

1. Kalau relay ini bekerja maka selain mentripkan PMT generator, PMT medan penguat generator harus trip juga.
2. Selain itu melalui relay bantu, mesin penggerak harus dihenti.

3.12.2. Hubung Singkat Fasa – Tanah

Dipakai Relay Hubung Tanah terbatas.

1. Relay ini memerintahkan
2. PMT Generator Trip
3. PMT Medan Penguat Mesin Penggerak berhenti (melalui Relay Bantu), sehingga arus urutan nol dari gangguan hubung tanah di luar Generator tidak masuk, bisa dipakai pula Δc . Pada Generator yang memakai Trafo Blok Y
4. Relay Tegangan yang mengukur pergeseran tegangan titik Netral terhadap tanah.
5. Relay Arus yang mengukur arus titik Netral ke tanah lewat tahanan atau kumparan.

3.12.3 Penguatan Hilang

Penguatan hilang atau penguatan melemah (under excitation) bias menimbulkan pemanasan yang berlebihan pada kepala kumparan stator

1. Penguatan hilang menyebabkan gaya mekanik pada kumparan arus searah rotor hilang, terjadi out of step, menjadi Generator Asinkron, timbul arus pusar berlebihan di rotor, selanjutnya rotor mengalami pemanasan berlebihan.
2. Relay penguatan hilang akan mentripkan PMT Generator

3.12.4 Penggunaan Relay Mho

Dalam keadaan eksitasi rendah / hilang, Generator akan mengambil daya Reaktif dari sistem.

1. Oleh karenanya dipakai Relay Mho yang bekerja pada kwadran 3 dan 4 dari Kurva Kemampuan Generator. Perlu perhatian pada Beban Kapasitif, misalnya

2. Saluran Kosong, Daya Reaktif akan masuk ke Generator dan menyebabkan Relay ini bekerja.
3. Hubung Singkat dalam Sirkuit Rotor Hubung singkat dalam sirkuit rotor bisa menyebabkan penguatan hilang. Karena hubung singkat dalam sirkuit rotor ini, bisa timbul distorsi medan magnet dan selanjutnya timbul getaran berlebihan. Cara mendeteksi gangguan sirkuit rotor : Potentio Meter, AC Injection, DC Injection.

3.12.5 Relay Negatif Sequence

Adapun gangguan yang sering terjadi ;

1. Gangguan yang menimbulkan ketidak-simetrisan Tegangan maupun arus, menimbulkan Negatif Sequence Current, tetapi tidak dapat dideteksi oleh Relay-relay yang telah disebutkan sebelumnya, maka sebelum Negatif Sequence Current terjadi diharapkan dapat dideteksi oleh Relay ini.
2. Gangguan-gangguan tersebut di atas misalnya adalah :
 - a. Hubung Singkat antar lilitan satu fasa.
 - b. Hubung Tanah di dekat titik Netral.
 - c. Ada sambungan salah satu fasa yang kendor.
 - d. Negative Sequence Current bisa menimbulkan pemanasan berlebihan pada rotor.

3.13. Gangguan Internal Generator Yang Sulit Dideteksi

Adapun gangguan yang internalnya sulit di pahami :

1. Hubung singkat antar lilitan satu fasa, tidak terdeteksi oleh relay diferensial.
2. Hubung tanah di dekat titik Netral, tidak terdeteksi oleh relay hubung tanah terbatas.
3. Lilitan putus atau sambungan kendor, tidak terlihat oleh relay diferensial.
4. Diharapkan relay suhu dan relay Negatif Sequence bisa ikut mendeteksi dua gangguan ini. Untuk Exciter berupa generator arus bolak balik yang memakai diode berputar, deteksi gangguan rotor hanya bisa lewat :

- a. Arus medan Pilot Exciter yang melewati sikat, bisa ditap untuk diamati. Arus ini akan membesar kalau ada gangguan kumparan rotor yang berfungsi sebagai pemutar.
- b. Gangguan Kumparan rotor menimbulkan vibrasi yang bisa dideteksi oleh detektor vibrasi.

3.14. Gangguan dalam mesin penggerak

Gangguan-gangguan yang demikian adalah :

- a. Tekanan minyak pelumas terlalu rendah
- b. Suhu air pendingin atau suhu bantalan terlalu tinggi
- c. Daya balik, Adakalanya gangguan dalam mesin penggerak generator memerlukan tripnya PMT Generator.

3.14.1. Suhu Tinggi

1. Suhu tinggi bisa terjadi pada bantalan generator atau pada kumparan stator.
2. Hal ini masing-masing di deteksi oleh relay suhu yang mula-mula membunyikan alarm kemudian mentripkan PMT generator dan memberhentikan mesin penggerak apabila yang bekerja adalah relay suhu bantalan.
3. Penyebab Suhu Tinggi
Lilitan Stator, penyebabnya:
 - a. Beban Lebih
 - b. Beban tidak simetris, arus urutan negative
 - c. Hubung singkat yang tidak terdeteksi
 - d. Penguatan Hilang / Lemah
 - e. Ventilasi kurang baik, hidrogen bocor
 - f. Kotoran / debu melekat pada lilitan
4. *Kumparan Rotor*, penyebabnya:
 1. Beban stator tidak seimbang, arus urutan negative
 2. Hubung singkat yang tidak terdeteksi
 3. Out of step
 4. Ventilasi kurang baik, hidrogen bocor

5. Kotoran / debu melekat pada lilitan

6. *Bantalan Generator*, penyebabnya:

1. Pelumasan kurang lancar, tekanannya kurang tinggi

2. Kerusakan pada bagian yang bergeseran

3.14.2. Tekanan minyak terlalu rendah

Tekanan minyak pelumas yang terlalu rendah bisa merusak bantalan, oleh karenanya jika hal ini terjadi Mesin Penggerak perlu segera dihentikan melalui proses alarm terlebih dahulu apabila tekanan ini turun secara bertahap Berhentinya Mesin Penggerak harus bersamaan dengan tripnya PMT Generator

3.14.3. Suhu Air Pendingin atau Suhu Bantalan terlalu tinggi Sama seperti tekanan terlalu rendah

3.14.4. Daya Balik

Daya balik dimana generator menjadi motor dapat menimbulkan kerusakan karena pemanasan berlebihan pada sudu-sudu tekanan rendah Turbin uap. Pada Turbin air dapat meningkatkan kavitasi. Oleh karenanya diperlukan relay daya balik pada generator yang digerakkan oleh turbin uap atau turbin air dengan melalui Alarm terlebih dahulu. Untuk Turbin Gas masalahnya sama dengan untuk TurbinUap.

3.14.5. Tekanan dan Kebocoran Hidrogen

Untuk generator yang didinginkan dengan gas Hidrogen, harus ada relay yang mendeteksi tekanan rendah dan kebocoran Hidrogen untuk memberhentikan mesin penggerak generator dan memutus arus medan

3.15. Relay Over Fluks

Relay ini mengukur besaran volt per Hertz. Tegangan imbas volt dalam suatu kumparan adalah sebanding dengan kerapatan fluks dan frekwensi. Over fluks bisa terjadi pada Tegangan normal tetapi frekwensi rendah. Hal semacam ini bisa terjadi pada saat menstart generator dimana frekwensi masih rendah, karena putaran Generator masih rendah, tetapi sudah ada arus penguat dari exciter. Kerapatan fluks yang tinggi ini akan menimbulkan arus pusar yang tinggi

sehingga timbul pemanasan berlebihan dalam inti generator dan dalam inti trafo penaik tegangan. Begitu pula dengan rugi histerisis yang menjadi makin tinggi apabila kerapatan fluks magnetik tinggi, hal ini ikut menambah pemanasan inti stator.



Gambar : 5.19 Gangguan pada Generator type Stamford saat Berbeban
(sumber : Dokumentasi Penulis 2020)

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang saya paparkan dari hasil kegiatan kerja praktek selama 47 (Hari) di mulai 10 Juli s/d 25 Agustus 2017, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- a) Pembangkit listrik tenaga menggunakan gas (PLTMG) merupakan sebuah pembangkit energi listrik yang menggunakan peralatan atau mesin gas sebagai penggerak generatornya.
- b) Sistem utama pada mesin gas terdiri dari :
 1. Sistem bahan bakar (*Fuel System*)
 2. Sistem Pelumas (*Lubrication System*)
 3. Sistem Pendingin (*Cooling System*)
 4. Sistem Udara Mesin (*Engine Air System*)
 5. Sistem Udara Terkompresi (*Compressed Air System*)
 6. Pemipaan (*Piping*)
 7. Unit Mesin Gas (*Gas Engine Unit*)
- c) Kerja praktek yang dilakukan telah banyak memberi masukan- masukan baik untuk perkembangan wawasan berfikir mahasiswa kedepan bagaimana realita dunia industri sebenarnya.
- d) Perawatan adalah sesuatu sistem kegiatan untuk menjaga, memelihara, mempertahankan, mengembangkan dan memaksimalkan daya guna dari segala sarana yang ada di dalam suatu perusahaan atau industri sehingga modal/investasi yang ditanam dapat berhasil guna dan berdaya guna tinggi secara ekonomis.
- e) Petunjuk perawatan umum pada mesin ini biasanya telah diberikan oleh pabrik pembuat mesin, sedangkan perawatan khusus harus dicari berdasarkan pengalaman dan berdasarkan teori-teori mengenai perbaikan terhadap peralatan atau mesin.

4.2. Saran

Selama melaksanakan kerja praktek penulis menyadari akan kekurangan dan keselamatan serta banyak menemui hambatan-hambatan. Oleh karena itu, penulis memberikan saran demi kebaikan kita bersama untuk ke depannya antara lain:

- a. Agar mesin dapat selalu beroperasi dengan baik, setiap komponen-komponennya harus selalu diperiksa dan dirawat secara berkala.
- b. Setelah pengoperasian terhadap mesin gas hendaknya diperhatikan secara hati-hati dan rutin dalam perawatan.
- c. Untuk pemeriksaan yang baik hendaknya di jadwalkan dan dilakukan setiap seminggu sekali agar komponen mesin gas tidak mudah rusak dan bisa dioperasikan secara maksimal.
- d. Agar memperhatikan penggunaan alat keselamatan untuk pekerja, mengingat pekerjaan yang dilakukan dapat membahayakan keselamatan pekerja terutama K3.
- e. Memperhatikan lingkungan sekitar area pembangkit listrik, sehingga tidak terjadi pencemaran lingkungan.
- f. Kesejahteraan para karyawan di perusahaan sangat perlu diperhatikan demi kelancaran proses kerja di pembangkit listrik tenaga gas.
- g. Kepada teman-teman yang akan melaksanakan kerja praktek, diharapkan bersungguh-sungguh dalam menggali ilmu. Jangan menutup diri sendiri dengan ilmu yang ada, selama ilmu tersebut bisa bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

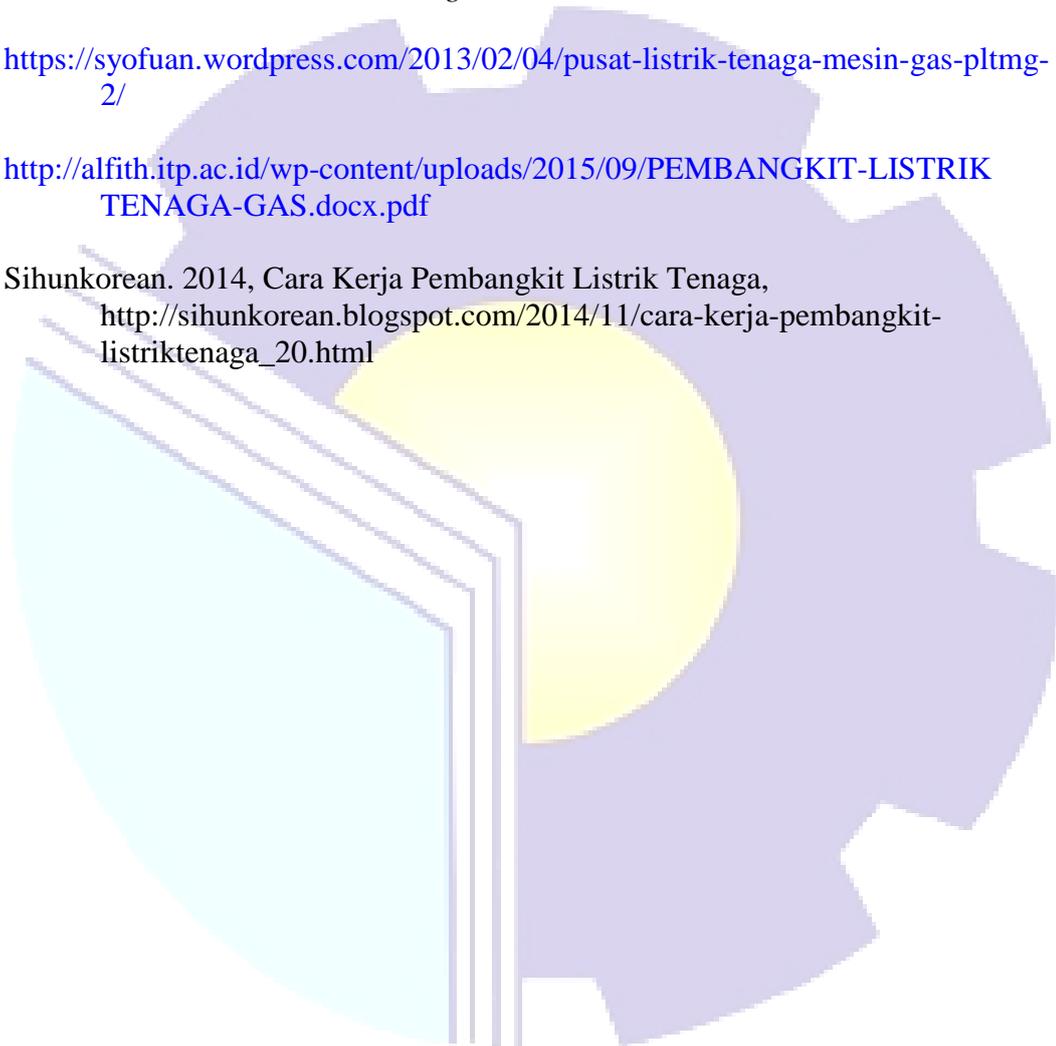
Anna's Life & chemical Engg, 2011, Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG),
<http://choalialmu89.blogspot.com/2011/06/pembangkit-listrik-tenaga-gaspltg.html>

Doosan Infracore Co.,Ltd. September 2004. *Operation & Maitenance Manual, Generator Natural Gas Engine.*

<https://syofuan.wordpress.com/2013/02/04/pusat-listrik-tenaga-mesin-gas-pltmg-2/>

<http://alfith.itp.ac.id/wp-content/uploads/2015/09/PEMBANGKIT-LISTRIK-TENAGA-GAS.docx.pdf>

Sihunkorean. 2014, Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga,
http://sihunkorean.blogspot.com/2014/11/cara-kerja-pembangkit-listriktenaga_20.html





PT. PLN (PERSERO)
WILAYAH RIAU & KEP. RIAU
Sub. Rayon Teluk Belitung



PT. Bima Golden Powerindo
energize your world

PLTMG
(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN GAS)
KEC. MERBAU, KELURAHAN TELUK BELITUNG KAB KEPULAUAN MERANTI
JL. PEDAS, DESA BAGAN MELIBUR
NOMOR : 003 / BLT-BGP/2021

Sertifikat

DIBERIKAN KEPADA : MUHAMMAD ZAZALI
TEAMPAT TANGGAL LAHIR : MENGKIRAU, 06 AGUSTUS 1999
NIM : 3204171158
JURUSAN : TEKNIK LISTRIK
UNIVERSITAS : POLITEKNIK BENGKALIS



*Daftar nilai terlampir dilembaran belakang

SERTIFIKAT KP

PENILAIAN KP

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK PT BIMA GOLDEN POWERINDO

 POLITEKNIK NEGERI BENKALIS	NAMA	MUHAMMAD ZAZALI
	NIM	3204171158
	LAMA PRAKTEK	2 BULAN (02 NOVEMBER S/D 31 DESEMBER 2020)
	PERUSAHAAN	PT. BIMA GOLDEN POWERINDO
	ALAMAT	JL. PEDAS, DESA BAGAN MELIBUR KEC. MERBAU

NO	ASPEK PENILAIAN	BOBOT	NILAI
1	DISIPLIN	20%	17
2	TANGGUNG JAWAB	25%	17,5
3	PENYESUAIAN DIRI	10%	7,5
4	HASIL KERJA	30%	24
5	PERILAKU SECARA UMUM	15%	12
TOTAL JUMLAH (1+2+3+4+5)		100%	78

KETERANGAN :
NILAI : KRITERIA
81 - 100 : ISTIMEWA
71 - 80 : BAIK SEKALI
66 - 80 : BAIK
61 - 65 : CUKUP BAIK
56 - 60 : CUKUP

BAGAN MELIBUR, 04 JANUARI 2021
KOORDINATOR LAPANGAN

Dedy PT. Bima Golden Powerindo
energize your world.

DEDY RAMLI

LAPORAN HARIAN PELAKSANAAN

KERJA PRAKTEK

Th 2020

Nama Mahasiswa : Muhammad Zazali
Nama Perusahaan : PT. Bima Golden Powerindo - Melibur
Alamat Perusahaan : Jl.Pedas-Desa Bagan melibur, Kec.Merbau
Nama Pembimbing : 1. Eko Beryono (Mechanical)
2. Taslim (Electrical)

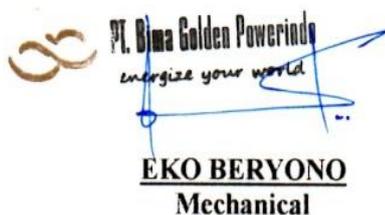
NO	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING
1	Senin, 2-11- 2020	<i>Survey</i> tempat kerja serta pengenalan <i>safety</i>	
2	Selasa, 3-11- 2020	Perawatan komponen radiator	
3	Rabu, 4-11- 2020	Perawatan <i>Engine #2</i> PM 750	
4	Kamis, 5-11- 2020	Perawatan saringan udara (<i>air filter</i>).	
5	Jumat, 6-11- 2020	Pergantian <i>oil</i> pada engine D#4 PM 350	
6	Sabtu, 7-11- 2020	Pengambilan data Harian Beban <i>feeder</i>	
7	Senin, 9-11- 2020	Pergantian <i>Gas Filter</i> pada engine D#2	
8	Selasa, 10-11- 2020	Pergantian <i>filter oil</i> Engine D#6	
9	Rabu, 11-11- 2020	Memperbaiki kepala <i>battery</i> yang rusak karena terlalu lama di cas	

10	Kamis, 12-11- 2020	Menginput data harian ke bulanan	3/
11	Jumat, 13-11- 2020	Libur	3/
12	Sabtu, 14-11- 2020	Libur Nasional	3/
13	Senin, 16-11- 2020	Pergantian <i>Spare Part Waterpump</i> pada <i>engine D#2</i>	3/
14	Selasa, 17-11- 2020	Perawatan radiator pada <i>engine D#3</i>	3/
15	Rabu, 18-11- 2020	Pengecekan dan pergantian busi (<i>Spark plug</i>) pada <i>engine D# 2</i>	3/
16	Kamis, 19-11- 2020	Libur	3/
17	Jumat, 20-11- 2020	Pembersihan <i>exciter generator Stamford engine D#10</i>	3/
18	Sabtu, 21-11- 2020	Pengambilan data Harian Beban <i>feeder</i>	3/
19	Senin, 23-11- 2020	Perhitungan dan Perawatan <i>Battery</i>	3/
20	Selasa, 24-11- 2020	Pembacaan <i>SLD</i> dan <i>WR</i> di Perusahaan	3/
21	Rabu , 25-11- 2020	Metode Pembelajaran Jenis dan kapasitas <i>Cable</i> Yang harus dipasang	3/
22	Kamis, 26-11- 2020	Metode Pembelajaran Generator <i>type Stamford</i>	3/
23	Jumat, 27-11- 2020	Metode Pembelajaran <i>Conection Cable</i>	3/
24	Sabtu, 28-11- 2020	Metode Pembelajaran Trafo 1600KVA/20KV	3/
25	Senin, 30-11- 2020	Metode Pembelajaran <i>Connection Feeder Kota</i>	3/
26	Selasa, 1-12- 2020	Metode Pembelajaran <i>Connection Feeder Mengkirau</i>	3/
27	Rabu, 2-12- 2020	Pengecekan dan pergantian <i>oil</i> pada <i>engine D#11 PM350</i>	3/

28	Kamis, 3-12-2020	Pengecekan dan pengisian air radiator <i>engine</i> D#11	
29	Jumat, 4-12-2020	Pengambilan data harian pada <i>feeder</i> dan panel <i>engine</i> Saat Beban Puncak.	
30	Sabtu, 5-12-2020	Pengambilan Data harian	
31	Senin, 7-12-2020	<i>Cleaning water</i> pada filter Gas	
32	Selasa, 8-12-2020	Mengambil data harian pada <i>Feeder</i> dan <i>Panel engine</i>	
33	Rabu, 9-12-2020	Pilkada Serentak	
34	Kamis, 10-12-2020	Pergantian <i>Oil</i> pada <i>Engine</i> D#8 PM350	
35	Jumat, 11-12-2020	Pemeriksaan air radiator <i>Engine</i> D#3,4,6,8.	
36	Sabtu, 12-12-2020	Pengambilan Data Beban <i>Feeder</i>	
37	Senin, 14-12-2020	Pengoperasian <i>Engine</i> #12 Saat Beban Puncak	
38	Selasa, 15-12-2020	Mengambil Data Beban Puncak	
39	Rabu, 16-12-2020	Pengambilan data Pada <i>Feeder</i> Saat Beban Puncak	
40	Kamis, 17-12-2020	Pengecekan <i>Scring fuse</i> pada <i>Feeder</i> Kota	
41	Jumat, 18-12-2020	Pengisian <i>Oil</i> Pendingin Pada Transformator 1600 KVA	
42	Sabtu, 19-12-2020	Pengambilan Data Beban Puncak	
43	Senin, 21-12-2020	Percobaan Rangkaian <i>Motherboard</i> 60 Vdc	
44	Selasa, 22-12-2020	Praktikum Input Data Program <i>Deep Sea Electronics</i> DSE 8610	
45	Rabu, 23-12-2020	Praktikum <i>Setting</i> Data Program <i>Deep Sea Electronics</i> DSE 8610	

46	Kamis, 24-12- 2020	Libur Nasional	
47	Jumat, 25-12- 2020	Libur Nasional	
48	Sabtu, 26-12- 2020	Copy of Data APK Deep Sea Electronics sebagai monitoring pembangkit	
49	Senin, 28-12- 2020	Pengambilan Dokumentasi laporan kegiatan praktikum	
50	Selasa, 29-12- 2020	Pengambilan data Generator Stamford	
51	Rabu, 30-12- 2020	Mengesahkan data laporan dan menandatangani berkas penting	
52	Kamis, 31-12- 2020	Foto bersama pimpinan perusahaan dan karyawan PLTMG sekalian Perpisahan	

Pembimbing Lapangan
PT. Bima Golden Powerindo



Teluk Belitung, 31 Desember 2020
Mahasiswa Praktek



MUHAMMAD ZAZALI
NIM.320171158