

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. BIMA GOLDEN POWERINDO
PEMELIHARAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN
BERBAHAN GAS (PLTMG)

SEPTIAN PRABOWO
NIM : 3204171175



POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS - RIAU
TAHUN 2021

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. BIMA GOLDEN POWERINDO (BGP)

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek

SEPTIAN PRABOWO

NIM : 3204171175

Bengkalis, 1 Januari 2021

Koordinator Lapangan
PT. Bima Golden Powerindo


DEDY RAMLI

Dosen Pembimbing
Program Studi Teknik Listrik


M. NURFAIZL SST., MT
NIP. 12.00.129

Disetujui/Disahkan
Ka. Prodi Teknik Listrik



MUHARNIS ST., MT
NIP.09.03.22

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,MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Wan M. Faizal,ST.,MT, selaku ketua jurusan Teknik Elektro.
4. Ibuk Muharnis, ST.,MT, selaku Ketua Prodi D4 Teknik Listrik.
5. Bapak M. Nurfaizi,ST.,MT selaku Pembimbing KP di PT. Bima Golden Powerindo (BGP).
6. Bapak Abdul Hadi, ST.,MT selaku koordinator KP.
7. Bapak-bapak dan ibuk-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, 1 Januari 2021

Penulis

SEPTIAN PRABOWO

NIM : 3204171158

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBARAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| 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 Bangunan | 7 |
| 1.4.2 <i>Workshop</i> | 7 |
| 1.4.3 Gudang peralatan | 7 |
| 1.4.4 Gudang Penyimpanan Konstruksi | 8 |
| 1.4.5 Kantor..... | 8 |
| 1.4.6 Security | 8 |
| BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK | |
| 2.1 Spesifikasi tugas yang dilaksanakan | 9 |
| 2.2 Target yang diharapkan | 35 |
| 2.3 Perangkat lunak atau keras yang digunakan | 35 |
| 2.4 Data-data yang diperlukan | 36 |
| 2.5 Dokumen-dokumen file yang dihasilkan | 36 |
| 2.6 Kendala-kendala yang dihasilkan dalam menyelesaikan | 37 |
| 2.7 Hal-hal yang di anggap perlu | 37 |

**BAB III PEMELIHARAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN
BERBAHAN GAS (PLTMG)**

| | |
|--|----|
| 3.1 Pengertian Pembangkit listrik tenaga Gas..... | 38 |
| 1. Turbin gas (<i>gas turbine</i>) | 39 |
| 2. Kompresor (<i>Compressor</i>) | 39 |
| 3. Ruang Bakar (<i>Combustor</i>) | 39 |
| 3.2 Peralatan pendukung PLTG | 39 |
| 1. Air intak | 39 |
| 2. Blow of valve | 39 |
| 3. VGIV (<i>variabel inlet guide fan</i>) | 39 |
| 4. Ignitor | 39 |
| 5. Lube oil system | 40 |
| 6. Hydraulic rottor bearing | 40 |
| 7. Exhaust fan oil vapour | 40 |
| 8. Power oil system | 40 |
| 9. Jacking oil system | 40 |
| 3.3 Prinsip kerja PLTMG | 40 |
| 3.4 Sistem Pemeliharaan PLTMG | 41 |
| 3.4.1 Definisi Pemeliharaan | 41 |
| 3.4.2 Tujuan Pemeliharaan | 41 |
| 3.5 Jenis Jenis Pemeliharaan | 42 |
| 3.5.1 Pemeliharaan Terencana | 42 |
| 3.5.1.1 Pemeliharaan Preventif..... | 42 |
| 3.5.1.2 Pemeliharaan Korektif | 49 |
| 3.5.2 Pemeliharaan tidak terencana | 50 |
| 3.6 Sasaran Pemeliharaan | 50 |
| 3.6.1 Tugas - Tugas Pemeliharaan Listrik Kontrol | 50 |
| 3.7 Kelebihan dan Kekurangan PLTMG | 51 |

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan52
4.2 Saran52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 1.1 <i>lay out</i> perusahaan . | 6 |
| Gambar 2.1 <i>panel engine</i> | 16 |
| Gambar 2.2 Membersihkan komponen – komponen mesin | 17 |
| Gambar 2.3 membuang air filter saringan gas (<i>scrueeber</i>) | 18 |
| Gambar 2.4 Pemeriksaan air radiator | 18 |
| Gambar 2.5 Menghidupkan atau <i>rolling engine</i> | 19 |
| Gambar 2.6 Pengisian air radiator | 20 |
| Gambar 2.7 <i>Repair exhaust manifold</i> | 21 |
| Gambar 2.8 Penggantian <i>filter oil</i> | 22 |
| Gambar 2.9 Penggantian oli | 23 |
| Gambar 2.10 Pengecekan dan penggantian busi pada <i>engine D#2</i> | 24 |
| Gambar 2.11 Pengisian oil pendingin Pada Transfomator 1600 KVA | 25 |
| Gambar 2.12 Membuat tapak <i>generator</i> pada <i>engine</i> | 26 |
| Gambar 2.13 Pembersihan <i>execiter generator stamford</i> | 27 |
| Gambar 2.14 Pemasangan <i>cable Generator</i> | 28 |
| Gambar 2.15 Mencatat data <i>Feeder</i> dan <i>Panel synhcron</i> | 29 |
| Gambar 2.16 Pemrograman APK Deep Sea electronics sebagai monitoring | 30 |
| Gambar 2.17 Pembersihan <i>Regulator Gas Engine</i> | 31 |
| Gambar 2.18 Praktikum input data program Deep sea electronics DSE 8610 | 32 |
| Gambar 2.19 Pengambilan data saat beban puncak | 33 |
| Gambar 2.20 Foto bersama peminan perusahaan dan karyawan PLTMG | 34 |
| Gambar 3.1 Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga gas | 41 |
| Gambar 3.2 Membersihkan dan menambahkan <i>Oil</i> Pada Transfomator | 46 |
| Gambar 3.3 Memeriksa dan mengukur tegangan <i>panel engine</i> | 47 |
| Gambar 3.4 Memeriksa apakah kecepatan generator stabil | 48 |
| Gambar 5.5 Memeriksa <i>filter oil</i> | 49 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Table 1.1 diagram struktur organisasi perusahaan | 3 |
| Table 2.1 Agenda kegiatan minggu ke 1 | 9 |
| Table 2.2 Agenda kegiatan minggu ke 2..... | 10 |
| Table 2.3 Agenda kegiatan minggu ke 3..... | 10 |
| Table 2.4 Agenda kegiatan minggu ke 4 | 11 |
| Table 2.5 Agenda kegiatan minggu ke 5..... | 11 |
| Table 2.6 Agenda kegiatan minggu ke 6..... | 12 |
| Table 2.7 Agenda kegiatan minggu ke 7..... | 12 |
| Table 2.8 Agenda kegiatan minggu ke 8..... | 13 |
| Table 2.9 Agenda kegiatan minggu ke 9..... | 13 |
| Tabel 3.1 jadwal untuk melakukan pemeliharaan berdasarkan waktu | 45 |

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 Kab. Kepulauan Meranti yang berlokasi di Jl. Pedas Desa 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 William Tailor 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 di dukung sekitar 21 orang mekanik atau operator yang ahli dan berpengalaman di bidangnya masing-masing. Selama ini PT. Bima Golden Powerindo Menjalinkan 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. Visi

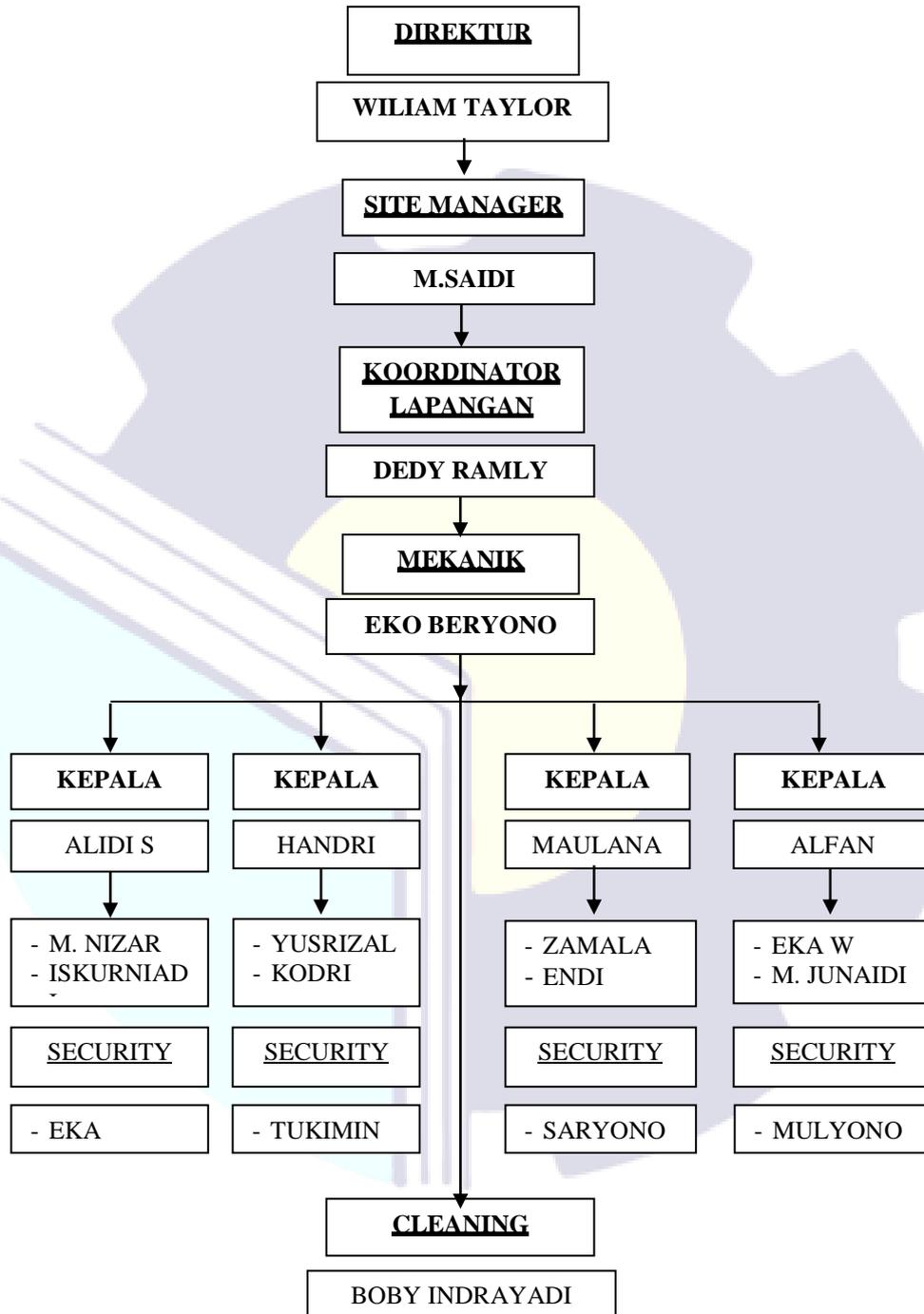
Untuk menjadikan perusahaan terbaik di Kecamatan Merbau yang mengutamakan pada kepuasan masyarakat di dukung dengan peralatan seadanya dan tenaga ahli yang berkompeten dalam memberikan pelayanan jasa baik kepada pelanggan pribadi maupun perusahaan.

2. Misi

Membangun perusahaan yang sehat dan terpercaya 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. Menjalinkan 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 untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

1.3 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 1.1 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

Tugas 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.
- d. Memastikan pemanfaatan yang efisien atas dana, fasilitas dan sumber-sumber perusahaan.

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 *repair*.

5. Kepala Operator

Tugas kepala operator adalah:

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

6. Operator

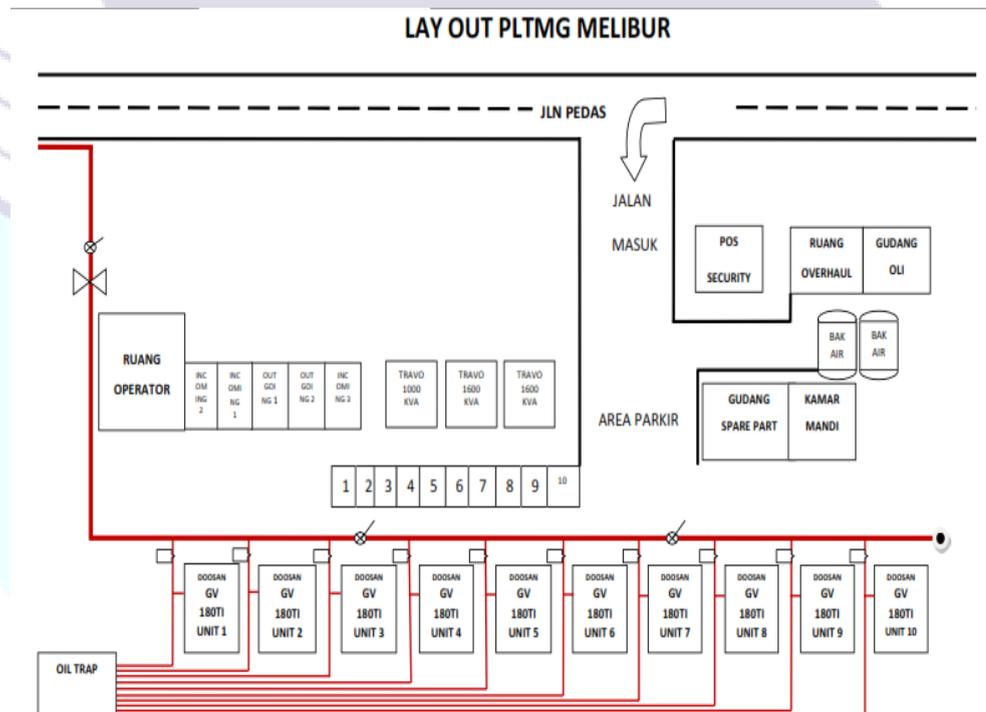
Tugas operator adalah:

- a. Bekerja dan memelihara semua kondisi peralatan perusahaan.
- b. Mengadakan pengecekan langsung berkerjanya dan kondisi semua peralatan perusahaan.
- c. Membuat laporan harian kegiatan yang dilakukan.
- d. 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 meminimalkan *kost*.



Gambar 1.2 *Lay out* perusahaan

Sumber : (PT. Bima Golden Powerindo)

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 GV180TIC 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. Ruangan *Fieder* ukuran 3 x 4 m
- e. Ruangan *Panel/ control engine* ukuran 2 x 7 m.
- f. Pos satpam dengan ukuran 2 x 3 m
- g. Gudang penyimpanan oli dan bengkel konstruksi

1.4.2 *Workshop*

Di perusahaan ini gedungnya bersifat tertutup beratap dan berdinding 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 DOOSAN 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.

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 ragam 1 buah, biasanya tempat untuk kontruksi ini dipakai pada saat pembersihan komponen-komponen mesin, menggerinda, melakukan pengelasan dan lain-lain.

1.4.5 Kantor

Kantor pada perusahaan ini diletakkan pada satu bumbung atap. Bangunan tersebut terbuat dari batu dan beratap seng dengan luasan 4.5 x 4 m, ruangan ini dilengkapi dengan fasilitas seperti AC (*Air Conditioner*), *dispenser*, *printer*, radio, TV. Karyawan yang bekerja di perusahaan ini secara bergantian (*shift*) dengan jadwal masing-masing 6 hari dalam bekerja, jumlah dalam satu *shift* ini hanya terdiri 4 orang saja dan mereka waktu makan pulang kerumah masing-masing tanpa ditanggung jawab oleh perusahaan.

1.4.6 Security

Pos Security diletakkan didepan pintu gerbang perusahaan dengan bentuk bangunan semi permanen dengan luas 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 dilakukan selama 2 bulan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1
Agenda kegiatan minggu ke 1 (satu)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Senin 02 November 2020 | <i>Survey</i> tempat kerja serta pengenalan <i>safety</i> | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 03 November 2020 | Perawatan komponen radiator | |
| Rabu 04 November 2020 | Perawatan engine D#2 PM750 | |
| Kamis 05 November 2020 | Perawatan saringan udara (air filter) | |
| Jumat 06 November 2020 | Penggantian oil pada <i>engine</i> D#4 PM 350 | |
| Sabtu 07 November 2020 | Penggantian data Harian Beban <i>feeder</i> | |

Tabel 2.2

Agenda kegiatan minggu ke 2 (dua)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|--|------------------------------|
| Senin 09 November 2020 | Penggantian <i>Gas filter</i> pada <i>engine D#2</i> | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 10 November 2020 | Penggantian <i>filter oil Engine D#6</i> | |
| Rabu 11 November 2020 | Perbaikan kepala battery yang rusak karena terlalu panas | |
| Kamis 12 November 2020 | Menginput data harian bulanan | |
| Jumat 13 November 2020 | Libur | |
| Sabtu 14 November 2020 | Libur Nasional | |

Tabel 2.3

Agenda kegiatan minggu ke 3 (tiga)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Senin 16 November 2020 | Penggantian spare part waterpump pada engine D#4 | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 17 November 2020 | Perawatan radiator pada engine D#4 | |
| Rabu 18 November 2020 | Pengecekan dan pergantian busi (<i>spark plug</i>) pada <i>engine D#2</i> | |
| Kamis 19 November 2020 | Libur | |
| Jumat 20 November 2020 | Membersihkan <i>exciter generator D#10</i> | |
| Sabtu 21 November 2020 | Pengambilan data harian bulanan <i>feeder</i> | |

Tabel 2.4

Agenda kegiatan minggu ke 4 (empat)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|--|------------------------------|
| Senin 23 November 2020 | Perhitungan dan perawatan <i>battery</i> | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 24 November 2020 | Membaca SLD dan WR di Perusahaan | |
| Rabu 25 November 2020 | Metode Pembelajaran jenis dan kapasitas <i>Cable</i> | |
| Kamis 26 November 2020 | Metode Pembelajaran Generator | |
| Jumat 27 November 2020 | Metode Pembelajaran <i>Connection Cable</i> | |
| Sabtu 28 November 2020 | Metode Pembelajaran Trafo 1600KVA/20KV | |

Tabel 2.5

Agenda kegiatan minggu ke 5 (lima)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Senin 30 November 2020 | Metode Pembelajaran <i>Connection feeder</i> kota | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 01 Desember 2020 | Metode Pembelajaran <i>Connection Feeder</i> Mengkirau | |
| Rabu 02 Desember 2020 | Pengecekan dan penggantian oil pada <i>engine</i> D#11 PM350 | |
| Kamis 03 Desember 2020 | Pengecekan dan pengisian air radiator <i>engine</i> D#11 | |
| Jumat 04 Desember 2020 | Pengambilan data harian saat beban puncak | |
| Sabtu 05 Desember 2020 | Pengambilan data harian | |

Tabel 2.6

Agenda kegiatan minggu ke 6 (enam)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|--|------------------------------|
| Senin 07 Desember 2020 | <i>Cleaning water</i> pada filter gas | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 08 Desember 2020 | Mengambil data harian pada <i>feeder</i> | |
| Rabu 09 Desember 2020 | PILKADA | |
| Kamis 10 Desember 2020 | Penggantian <i>Oil</i> pada <i>engine</i> D#8 PM 350 | |
| Jumat 11 Desember 2020 | Memeriksa air radiator <i>Engine</i> D#3,4,6,8 | |
| Sabtu 12 Desember 2020 | Mengambil data harian beban <i>feeder</i> | |

Tabel 2.7

Agenda kegiatan minggu ke 7 (tujuh)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Senin 14 Desember 2020 | Pengoperasian <i>engine</i> D#12 saat beban puncak | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 15 Desember 2020 | Mengambil data beban puncak | |
| Rabu 16 Desember 2020 | Pengambilan data pada <i>feeder</i> saat beban puncak | |
| Kamis 17 Desember 2020 | Pengecekan <i>Scring fuse</i> pada <i>feeder</i> kota | |
| Jumat 18 Desember 2020 | Pengisian <i>Oil</i> pendingin pada transformator 1600KVA | |
| Sabtu 19 Desember 2020 | Mengambil data beban puncak | |

Tabel 2.8

Agenda kegiatan minggu ke 8 (Delapan)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|--|------------------------------|
| Senin 21 Desember 2020 | Percobaan rangkain Motherboard 60 Vdc | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 22 Desember 2020 | Praktikum Input data program <i>Deep Sea Electronics</i> DSE 8610 | |
| Rabu 23 Desember 2020 | Praktikum <i>Setting</i> data program <i>Deep Sea Electronics</i> DSE 8610 | |
| Kamis 24 Desember 2020 | Libur Nasional | |
| Jumat 25 Desember 2020 | Libur Nasional | |
| Sabtu 26 Desember 2020 | <i>Copy of data APK Deep Sea Electronics</i> Sebagai monitoring | |

Tabel 2.9

Agenda kegiatan minggu ke 9 (sembilan)

| Tanggal/Kegiatan | Uraian Kegiatan | Ket |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Senin 28 Desember 2020 | Pengambilan dokumentasi laporan kegiatan praktikum | PT. Bima Golden Powerindo |
| Selasa 29 Desember 2020 | Mengambil data generator <i>stamford</i> | |
| Rabu 30 Desember 2020 | Mengesahkan data laporan dan mendatangi berkas penting | |
| Kamis 31 Desember 2020 | Foto bersama pimpinan perusahaan dan karyawan PLTMG sekalian Perpisahan | |

Pada hari pertama (Senin 02 November *Tune Up* 2020) Personalia PT. Bima Golden Powerindo melakukan pengenalan *safety*, cara mengambil data pada *feeder* dan *panel*, cara menghidupkan dan mematikan mesin pembangkit. Sejak awal berdirinya PT. Bima Golden Powerindo telah melaksanakan 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. 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 dilaksanakn 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 dan penutup telinga. mengingat didaerah lingkungan tempat kerja berbahaya karena lingkungan ini bahan bakar mesin adalah gas dan tingkat kebisingan sangat tinggi.

Pada Saat pengambilan data *feeder* dan *panel* harus berhati-hati karena tegangannya sangat tinggi, waktu pengambilan data adalah tiap satu jam sekali. Adapun data yang diambilkan di bagian *feeder* adalah *ouput* (KWH) dan beban sedangkan di bagian *panel* adalah tegangan (*volt*), arus (*ampere*), *cos Q*, hz, rpm, *starter*, kvar, kw, Dll.

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 *synchron* 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



Gambar 2.1 *panel engine*
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

2. Membersihkan komponen-komponen mesin

Alat-alat yang digunakan :

- a. Minyak
- b. kuas
- c. majun

Proses Kerja:

- a. Siapkan peralatan yang akan digunakan untuk melakukan pembersihan
- b. Periksa mesin yang sudah tidak panas
- c. Bersihkan bagian-bagian *engine* yang kotor dengan menggunakan Minyak dan majun
- d. Bekerja lah dengan hati-hati
- e. Simpan kembali peralatan yang telah digunakan



Gambar 2.2 Membersihkan komponen-komponen mesin
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

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

Fungsi utama *scrubber* adalah Suatu variasi alat yang digunakan untuk memisahkan partikel-partikel solid dari udara atau gas dengan yang dibantu oleh suatu cairan yang berfungsi untuk mengurangi pollutan udara yang dihasilkan oleh pembuangan gas industri.

Langkah kerja:

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



Gambar 2.3 Membuang air pada saringan gas (*scrubber*)
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

4. Pemeriksaan air radiator

Proses kerja :

- a. Buka tutup pada tangki radiator
- b. Masukkan tangan kemudian lihat ketinggian air radiator.
- c. Setelah diperiksa tutup kembali dengan rapat



Gambar 2.4 Pemeriksaan air radiator
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

5. Menghidupkan atau *rolling engine*

Pekerjaan yang di lakukan oleh saya pada minggu ke dua mencakup tentang menghidupkan mesin tanpa dibimbing kordinator lapangan.



Gambar 2.5 Menghidupkan atau *rolling engine*

sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

6. Pengisian air radiator

Alat-alat yang digunakan:

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

Proses kerja:

- a. Sediakan air galon di samping *radiator*
- b. Buka tutup *radiator*, perhatikan dengan benar jika kurang dari batas yang ditentukan maka perlu pengisian air untuk penambahan.
- c. Tambah air sesuai batas yang ditentukan menggunakan air bersih.
- d. Tutup kembali *radiator*.



Gambar 2.6 Pengisian air radiator
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

7. *Repair exhaust manifold*

Alat-alat yang digunakan :

- a. Kunci shock
- b. Obeng
- c. Lem merah
- d. Gasket
- e. Amplas
- f. Compresor angin
- g. Majun

Proses kerja :

- a. Longgarkan dan buka bolt *exhaust manifold*
- b. Longgarkan dan cabut bushing penghubung *exhaust manifold*
- c. *Cleaning* semua komponen *exhaust manifold*
- d. Ganti part jika ada kerusakan
- e. Rakit kembali *exhaust manifold* seperti semula



Gambar 2.7 *Repair exhaust manifold*
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

8. Penggantian *filter 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-alat yang digunakan :

- a. Tool pembuka *filter oil*
- b. Ember
- c. Majun

Langkah kerja

- a. Buka saringan filter oli dengan Tool pembuka *filter oil*
- b. Setelah kendur putar perlahan dengan menggunakan tangan
- c. Setelah berhasil di buka tampung 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



Gambar 2.8 Penggantian *filter oil*
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

9. Penggantian oli

Alat :

- a. Corong.
- b. Gelen.
- c. Selang.
- d. Majun.
- e. MPembuka drom.
- f. Penyedot minyak.
- g. Ember.
- h. Grobak sorong

Langkah 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 2.9 Penggantian oli
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

10. Pengecekan dan pergantian busi (*Spark plug*) pada *engine* D#2

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 pasangkan busi yang baru satu persatu



Gambar 2.10 Pengecekan dan pergantian busi (*Spark plug*) pada *engine* D#2
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

11. Pengisian *Oil* Pendingin pada Transformator 1600KVA

Alat :

- a. Kunci Pipa
- b. Tangga
- c. Majun
- d. Corong

Langkah Kerja :

- a. Sediakan *Oil* Pendingin sesuai kebutuhan.
- b. Kemudian buka tutup *konservator tank*
- c. Sediakan corong kemudian masukkan oli kedalam *konservator tank*
- d. Cek level *oil* pendingin yang sudah terisi.
- e. Bersihkan sisa *oil* pendingin yang tumpah disekitaran Transformator



Gambar 2.11 Pengisian *Oil* Pendingin Pada Transformator 1600 KVA
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

12. Membuat tapak Generator pada *Engine*

Alat :

- a. Cat
- b. Kuas
- c. Majun
- d. skrap

Langkah kerja :

- a. bersihkan permukaan dengan menggunakan skrap
- b. setelah dibersihkan baru di bersihkan dengan majun
- c. kemudian cat



Gambar 2.12 Membuat tapak generator pada engine
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

13. Pembersihan *exciter generator stamford*

Alat :

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

Langkah kerja :

- a. Lepas *exciter* dari *cover* diepaskan dari *body generator*.
- b. Semprot sama kompresor supaya kotoran hilang di *exciter*

- c. Selanjutnya kita lakukan pembersihan *exciter generator stamford*.
- d. Setelah selesai dipasang kembali dan dikunci dengan rapat dan kuat.



Gambar 2.13 Pembersihan *exciter generator stamford*
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

14. Pemasangan *Cable Generator*

Alat-alat yang digunakan :

- a. Kunci shock
- b. Kunci Ring 17 dan 19
- c. Majun

Langkah kerja

- a. Membuka cover *generator stamford*
- b. Masukkan kabel *Panel Synhcron* ke box *Generator*
- c. Kemudian Pasang lah kabel tersebut sesuai dengan jalurnya
- d. Bekerja lah dengan hati-hati
- e. Simpan kembali peralatan yang telah digunakan



Gambar 2.14 Pemasangan *cabl* Generator
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

15. Mencatat data *Feeder (out going 1 dan 2)* dan *Panel synchron*

Data yang diambil dari *feeder* dan *panel* untuk mengetahui total kwh yang dihasilkan dan Beban Per Unit, Total Beban dan Keterangan.

Alat-alat yang digunakan :

- a. Alat tulis
- b. Kertas A4 yang dilengkapi tabel data

Langkah kerja

- a. Tekan tombol selama 10 detik yang terdapat disamping layar monitor untuk *mensetting*.
- b. Setelah aktif cari kalimat *scan* data, lalu tekan tombol selama 5 detik supaya muncul data kwh yang di *output*.
- c. Setelah muncul pilih hasil *scan*.
- d. Kemudian mencatat data angka yang tertera di layar tersebut dan begitu juga pada *feeder* kedua.
- e. Selanjutnya mencatat data panel mesin seperti *kw*, *ampere*, *volt*, *cos*, *hz*, *rpm*, *starter*, tegangan baterai dan lain-lain.
- f. Tekan tombol pada arah panah kekanan untuk mencari data penggunaan pelumasan pada mesin, kvar, dan kwh meter
- g. Setelah selesai kembalikan tampilan seperti semula



Gambar 2.15 Mencatat data *Feeder* dan *Panel synhron*
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

16. Pembersihan *engine*

Alat-alat yang digunakan :

- a. Sapu
- b. Kain

Proses kerja :

- a. Menyapu pinggir mesin.
- b. Membersihkan mesin dengan kain agar berkurang debu yang ada pada mesin.

17. Memeriksa Air Baterai

- a. Majun
- b. Air baterai
- c. Tang

18. Pemrograman Modul APK *Deep Sea electronics* sebagai monitoring pembangkit

Modul *Deep Sea electronics* adalah modul yang sudah banyak dipakai untuk kebutuhan sinkron dan dapat berfungsi untuk mengatur, mengontrol memonitor dan mensupervisi suatu sistem *backup emergency*.



Gambar 2.16 Pemrograman modul APK Deep Sea electronics sebagai monitoring sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

19. Pemasangan Manometer pada *Regulator Gas Engine*

Manometer merupakan Alat ukur untuk mengukur tekanan udara pada ruang tertutup seperti dalam tabung tertutup. Sedangkan *Regulator* merupakan pengatur besar dan kecilnya gas yang akan masuk kedalam mesin. Satuan yang dipakai untuk *Regulator* adalah psi.

Alat-alat yang digunakan :

- a. Kunci ring pas (kombinasi)
- b. Obeng positif (+) dan negatif (-).
- c. Majun
- d. Wadah tempat baut dan mur.
- e. Kunci pas 14

Langkah kerja

- a. Siapkan peralatan yang akan digunakan untuk melakukan pembongkaran.
- b. Membuka membran pada *regulator*.
- c. Bersihlah *regulator* menggunakan majun, dan membuang minyak yang melekat.
- d. Kemudian pasang Manometer tersebut dan putar searah jarum jam
- e. Kunci yang kuat
- f. Setelah selesai pasang, simpan kembali peralatan pada tempatnya.



Gambar 2.17 Pembersihan *Regulator Gas Engine*

sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

20. Praktikum Input Data Program Deep sea Electronics DSE 8610

Praktikum ini memiliki fungsi untuk mengatur *system* dibagian sumber tegangan yang listrik yang berasal *engine* atau bisa dikenal dengan *Mains Power* (Sumber Tegangan Utama).



Gambar 2.18 Praktikum Input Data Program Deep sea electronics DSE 8610
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

21. Pengambilan data *Feeder* dan *Panel synhcron* Saat Beban Puncak

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

- a. Alat tulis
- b. Kertas A4 yang dilengkapi tabel data

Langkah kerja

1. Tekan tombol selama 10 detik yang terdapat disamping layar monitor untuk mensetting.
2. Setelah aktif cari kalimat *scan* data, lalu tekan tombol selama 5 detik supaya muncul data kwh yang di *output*.
3. Setelah muncul pilih hasil *scan*.
4. Kemudian mencatat data angka yang tertera di layar tersebut dan begitu juga pada *fieder* kedua.
5. Selanjutnya mencatat data panel mesin seperti *kw*, *ampere*, *volt*, *cos*, *hz*, *rpm*, *starter*, tegangan baterai daan lain-lain.
6. Tekan tombol pada arah panah kekanan untuk mencari data penggunaan pelumasan pada mesin, kvar, dan kwh meter.
7. Setelah selesai kembalikan tampilan seperti semula.



Gambar 2.19 Pengambilan data Saat Beban Puncak
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

22. Foto bersama Pimpinan Perusahaan dan Karyawan PLTMG

Maksud dan tujuan kami KP di PLTMG untuk menerapkan ilmu pengetahuan Teori maupun praktisi yang sesuai dengan study kami dan untuk memperoleh kesempatan untuk dapat menganalisa masalah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan yang terjadi didalam dunia pekerjaan secara nyata.

Kepada Pimpinan Perusahaan dan Karyawan PLTMG Trimakasih yang telah banyak memberi masukan- masukan baik untuk perkembangan wawasan berfikir mahasiswa kedepan bagaimana realita di dunia industri sebenarnya.



Gambar 2.20 Foto bersama pimpinan perusahaan dan karyawan PLTMG
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

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 industri
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 Lunak Atau Keras Yang Digunakan

Selama proses kegiatan kerja praktek yang di dilaksanakan 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. Perlengkapan kebersihan seperti kain lap, kuas, skop, sapu.
7. Perlengkapan *safety* seperti helm, kaca mata, penutup telinga, sarung tangan, sepatu *safety*, dan lain-lain.
8. *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 praktek.

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

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 Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas

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 pengiriman suku cadang mesin yang terlalu lama
5. Karena keterbatasan waktu kerja peraktek yang diberikan singkat, membuat penulis kurang mendalami tentang mesin Doosan GV180TIC
6. Dilihat dari kondisi mesin yang sudah lama, terkadang hasil dari penelitian dari mesin Doosan kurang akurat

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
TINJAUAN KHUSUS
PEMELIHARAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN
BERBAHAN GAS (PLTMG)

3.1 Pengertian pembangkit listrik mesin berbahan gas (PLTMG)

Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Berbahan Gas (PLTMG) merupakan sebuah pembangkit energi listrik yang menggunakan peralatan/mesin turbin gas sebagai penggerak generatornya. Turbin gas dirancang dan 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 PLTMG 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.

Pembangkit listrik tenaga mesin berbahan 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 dinaikan temperatur dan tekanannya di kompresor.

3.2 Peralatan pendukung PLTMG

Berikut adalah peralatan pendukung yang digunakan dalam kinerja pembangkit listrik tenaga mesin berbahan gas (PLTMG) ;

1. *Air intake*
Berfungsi mensuplay udara bersih kedalam kompresor.
2. *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 patasnya sudu kompresor)
3. *VGIV (variable inlet guide fan)*
Berfungsi untuk mengatur jumlah volume udara yang akan dikompresikan sesuai kebutuhan.
4. *Ignitor*
Berfungsi penyalaan awal atau *start up*. Campuran bahan bakar dengan udara dapat menyala oleh percikan bungan api dari ignitor yang terpasang didekat *fuel nozzel burner* dan campuran bahan bakar menggunakan bahan bakar PROPANE atau LPG.

5. *Lube oil system*

Berfungsi memberikan pelumas dan juga sebagai pendingin bearing turbin, kompresor, generator.

6. *Hydraulic Rotor Bearing*

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

7. *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.

8. *Power oil system*

Berfungsi mensuplai minyak pelumas ke :

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

9. *Jacking oil system*

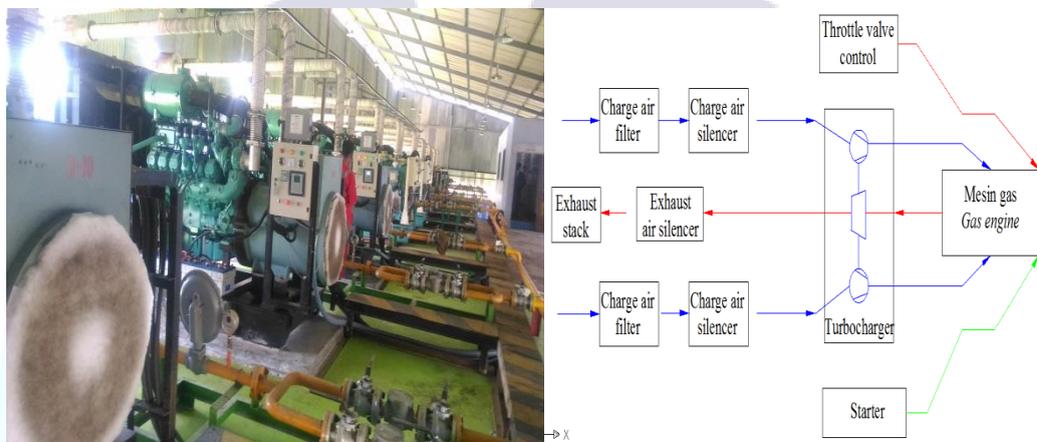
Berfungsi mensuplai minyak ke journal bearing saat unit shutdown atau stand by dengan tekanan yang tinggi membentuk lapisan bearing.

3.3 Prinsip kerja 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, 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 mekanik dalam turbin penggerak generator dan kompresor udara dan akhirnya generator menghasilkan energi listrik.



Gambar 3.1 prinsip kerja pembangkit listrik tenaga gas
Sumber : (Dokumentasi penulis 2020)

3.4 Sistem pemeliharaan PLTMG

3.4.1 Defenisi pemeliharaan

Pemeliharaan adalah semua aktivitas yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi sebuah item, peralatan, atau memodifikasi peralatan untuk menjaga agar dapat beroperasi dengan handal, efisien dan daya yang optimum.

3.4.2 Tujuan pemeliharaan

Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan untuk mempertahankan unjuk kerja yang optimal yang telah ditetapkan atau mengembalikan pada posisi semula agar PLTMG dapat beroperasi dengan efisien, ekonomis dan handal.

3.5 Jenis-jenis pemeliharaan

3.5.1 Pemeliharaan Terencana

Suatu pemeliharaan yang direncanakan sebelumnya dan jauh sebelumnya sudah diketahui bahwa pemeliharaan harus dilakukan pada waktu tertentu yang akan datang dan untuk itu dibuat perencanaannya.

Perencanaannya dibuat berdasarkan buku petunjuk pemeliharaan mesin, jam operasi mesin serta pengaruh dari kondisi lingkungan sekitarnya, penggunaan bahan bakar dan pelumasan juga pola operasi mesin. Perencanaan ini termasuk jadwal dimulainya pelaksanaan pemeliharaan, jadwal dimulainya unit pembangkit beroperasi kembali, biaya-biaya yang dibutuhkan untuk suku cadang, material dan jasa.

3.5.1.1 Pemeliharaan Preventif

Pada awalnya preventif maintenance adalah perawatan yang dilakukan secara berkala dalam rangka mencegah terjadinya kerusakan dengan melakukan pengecekan, penggantian, *overhaul* pada sistem interval waktu yang ditentukan. Jenis perawatan ini mulai dikenal sejak dimulainya era perang dunia kedua yaitu ketika dunia membutuhkan mekanisasi yang berlebihan pada semua jenis industri.

Mengingat jenis mesin makin banyak dan kompleks, maka *down time* menjadi masalah sehingga industri membutuhkan cara untuk mencegah kerusakan. Dari sinilah timbul ide *overhaul* pada interval waktu yang tetap.

Selain itu disebabkan oleh biaya perawatan asset yang makin meningkat terhadap produksi maka lahirlah sistem perencanaan dan kontrol perawatan (*maintenance planning and control system*). Sistem ini telah sangat mapan dalam praktek perawatan.

1. Pemeliharaan Periodik

Suatu bentuk pemeliharaan terencana yang berulang-ulang secara teratur dan telah diketahui sebelumnya bahwa pada jam kerja mesin tertentu suatu jenis pemeliharaan harus dilakukan. Pemeliharaan tersebut mempunyai periode waktu tertentu yaitu dari P6 (6000 jam = TO), P7 (12000 jam=SO), dan P8 (18000 jam = MO).

a. *Top Overhaul* (TOH 2000 - 4000 jam)

Pemeliharaan 2000 - 4000 jam terhadap bagian atas mesin (silinder head keatas) yang meliputi pekerjaan pengukuran, penggantian atau merekonduksi komponen-komponen yang aus untuk mendapatkan kondisi operasi yang optimal. Pekerjaan – pekerjaan yang dilakukan pada *Top Overhaul* meliputi pemeriksaan pada seluruh bagian-bagian unit yang antara lain :

1. Pemeriksaan semua kepala silinder dan komponen yang lainnya
2. Pemeriksaan dan pengukuran satu bantalan dan bantalan luncuran (metal) atau sesuai buku manual pabrik
3. Pembersihan generator
4. Pemeriksaan peralatan listrik
5. Pemeriksaan perawat pendingin (*cooler*) dan *inter cooler*
6. Pemeriksaan cairan peredam getaran (*vibration damper*)
7. Pemeriksaan *Turbocharger* (overhaul jika diperlukan pada saatnya)
8. Pengetasan kemampuan mesin

b. *Major Overhaul* (MOH 8000 - 16000 jam)

Memeriksa 8000 - 16000 jam terhadap bagian *connecting rod* keatas yang meliputi pengukuran, penggantian atau merekonduksi komponen yang aus untuk mendapatkan operasi yang optimal. pekerjaan yang dilaksanakan pada *Top Overhaul* meliputi pemeriksaan pada seluruh bagian unit antara lain : *Semi Overhaul* untuk putaran 1500 rpm.

c. *General Overhaul* (GOH 25000 - 35000 jam)

Pemeliharaan 25000-35000 jam terhadap bagian mesin yang meliputi pekerjaan pengukuran, penggantian komponen yang aus untuk mendapatkan kondisi operasi yang optimal. pekerjaan yang dilaksanakan pada *General Overhaul* meliputi pemeriksaan bagian unit antara lain :

1. *Overhaul* kepala silinder (silinder head) seluruhnya dan pemeriksaan komponennya
2. *Overhaul* piston, silinder, bantalan, turbocharger, silinder blok
3. Pemeriksaan perlengkapan atau peralatan bantu, generator dan panel listrik, pondasi getaran / suara
4. Pemeriksaan *Crank shaft*
5. Pemeriksaan *Cam shaft*
6. Pemeriksaan sensor keamanan
7. *End play*

Berikut adalah kalender Untuk melaksanakan pekerjaan bagi pelaksanaan dilihat dari jenis pemeliharaan dan jenis kerja.

Tabel 3.1 jadwal untuk melakukan pemeliharaan berdasarkan waktu

| Jenis Pemeliharaan | Kalender | Jam kerja |
|--------------------|----------|-------------------|
| P0 | Harian | 100 jam |
| P1 | Mingguan | 200 jam |
| P2 | 2 Minggu | 350 jam |
| P3 | Bulanan | 500 Jam |
| P4 | Triwulan | 750 Jam |
| P5 | Semester | 1000 Jam |
| P6 | TOH | 2000 - 4000 Jam |
| P7 | MOH | 8000 - 16000 Jam |
| P8 | GOH | 25000 - 38000 Jam |

2. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin yaitu pemeliharaan kecil yang dilakukan dalam tahun anggaran yang bersangkutan.

A. Service

Pemeliharaan rutin jangka pendek meliputi pekerjaan melumasi, membersihkan, mengganti, dan menambah minyak pelumas atau bahan bakar kimia, dengan kegiatan sebagai berikut :

- a. PO (8-20) jam
 1. Membersihkan Mesin
 2. Membuang air kondensat dan kotoran-kotoran dari tangki dengan membuka kran
 3. Memeriksa dan menambahkan minyak pelumas atau air pendingin yang kurang
 4. Melumasi dan menggemuki secara manual



Gambar 3.2 Membersihkan dan menambahkan *Oil* Pendingin Pada Transformator 1600 KVA
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

- b. P1 (100-150) jam
 1. Membuka dan membersihkan separator
 2. Membuka dan membersihkan *filter*
 3. Membersihkan peralatan bantu dari debu dan minyak yang bocor
- c. P2 (200-350) jam
 1. Mengganti minyak pelumas dari peralatan tertentu dengan referensi dari pabrik
 2. Meminyaki bantalan-bantalan
 3. Menambah bahan kimia pada air pendingin

B. Inspeksi

Pemeliharaan rutin dengan jangka waktu yang lebih panjang meliputi pekerjaan pengamatan maupun pengukuran, penyetelan, perbaikan dan penggantian pada unit pembangkit tanpa membuka atau melepas bagian-bagian utama, dengan jenis dan macam kegiatan pemeliharaan berikut :

- a. P3 (400-600) jam
 1. Memeriksa peralatan-peralatan, bekerja dengan baik
 2. Memperbaiki komponen-komponen yang terjadi kerusakan
 3. Memeriksa tekanan, temperatur, dan gas asap
 4. Memeriksa sistem pelumasan bekerja dengan baik
 5. Memeriksa viskositas minyak pelumas
 6. Memeriksa DC system



Gambar 3. Memeriksa dan mengukur tegangan panel *engine*
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

b. P4 (750) jam

1. Memeriksa fungsi sistem *governor*
2. Memeriksa atau mengganti minyak pelumas *governor*
3. Memeriksa kualitas air pendingin dan unit pengolah air (*water treatment*)
4. Memeriksa sistem pendingin (*Radiator, cooling tower, cooler*)
5. Memeriksa dan membersihkan injector
6. Menyetel klep
7. Mengukur/memperbaiki defleksi poros



Gambar 3.3 Memeriksa apakah kecepatan generator stabil
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

c. P5 (1000) jam

1. Memeriksa sistem timing
2. Memeriksa kelonggaran baut, mur, roda gigi, dan bantalan
3. Memeriksa *filter oli*



Gambar 3.4 Memeriksa *filter* oli
sumber : (Dokumentasi Penulis 2020)

3.5.1.2 Pemeliharaan Korektif

Pemeliharaan korektif dilakukan apabila terjadi kegagalan berulang pada suatu mesin atau komponen mesin dalam rangka mencegah jangam sampai terulang kembali di masa depan dengan melakukan studi (*Reverse Engeneering*), merancang ulang, menetapkan kembali spesifikasi material, memasang dan menguji komponen yang gagal tersebut.

Dengan berjalannya waktu, maka jumlah asset dan biaya yang digunakan untuk merawat asset makin bertambah besar menyebabkan manusia mulai mencari-cari perawatan baru dengan mana mereka dapat memaksimalkan umur peralatan. Pemeriksaan korektif (tidak periodik) mencakup :

1. Perbaikan

Pemeliharaan tidak periodik, meliputi pekerjaan rekondisi dan perbaikan beberapa komponen dengan mengembalikan kepada kondisi semula atau maksimal.

2. Penggantian

Pemeliharaan ini meliputi pekerjaan rekondisi dan penggantian sejumlah besar dengan tujuan mengembalikan kepada kondisi semula maksimal.

3. Penyempurnaan

Pemeliharaan ini meliputi pekerjaan perubahan desain dari komponen dengan tujuan menaikkan kemampuan dan efisiensi.

3.5.2 Pemeliharaan tidak terencana

Pemeliharaan tidak terencana adalah pemeliharaan yang dilakukan tanpa ada rencana sebelumnya. Hal ini disebabkan adanya gangguan kerusakan yang tidak terduga, tapi harus dikerjakan pada orang yang bersangkutan karena keadaan darurat.

3.6 Sasaran pemeliharaan

3.6.1 Tugas–Tugas Pemeliharaan Listrik Kontrol

1. Melaksanakan pemeliharaan semua komponen peralatan listrik mulai dari pemeliharaan rutin, periodik, preventif dan korektif
2. Mengusulkan kebutuhan material listrik untuk kelancaran pemeliharaan
3. Mengidentifikasi peralatan listrik yang harus dilakukan perawatan dan atau penggantian material listrik
4. Mengevaluasi performance hasil perawatan peralatan listrik
5. Melakukan pembinaan kepada pegawai listrik / teknisi yang menjadi tanggung jawabannya.

3.7 Kelebihan dan kekurangan (PLTMG)

1. Kelebihan PLTMG ;
 - a. Siklus kerja pembangkit lebih sederhana
 - b. Pembangunan pembangkit lebih cepat
 - c. Biaya pembangunan lebih murah
 - d. Area pembangkit tidak terlalu luas, sehingga PLTMG dapat dipasang dipusat kota
 - e. Waktu pemanasan dari kondisi dingin sampai beban penuh sangat singkat (start up cepat)
 - f. Waktu pemeliharaan singkat
2. Kekurangan PLTMG ;
 - a. Biaya pemeliharaan PLTMG, sangat besar, Hal ini dikarenakan pembangkit bekerja pada suhu dan tekanan tinggi, komponen-komponen dari PLTMG disebut hot parts menjadi cepat rusak sehingga memerlukan perhatian yang serius. Karena mahalnya komponen-komponen PLTMG maka hal tersebut dapat dikurangi dengan memberikan pendingin udara pada sudut-sudut turbin maupun porosnya.

Operasi turbin yang menggunakan gas hasil pembakaran dengan suhu seekitar 1.500 oC memberikan resiko korosi suhu tinggi.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang saya paparkan dari hasil kegiatan kerja praktek selama 52 (Hari) di mulai 02 November s/d 31 Desember 2020, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

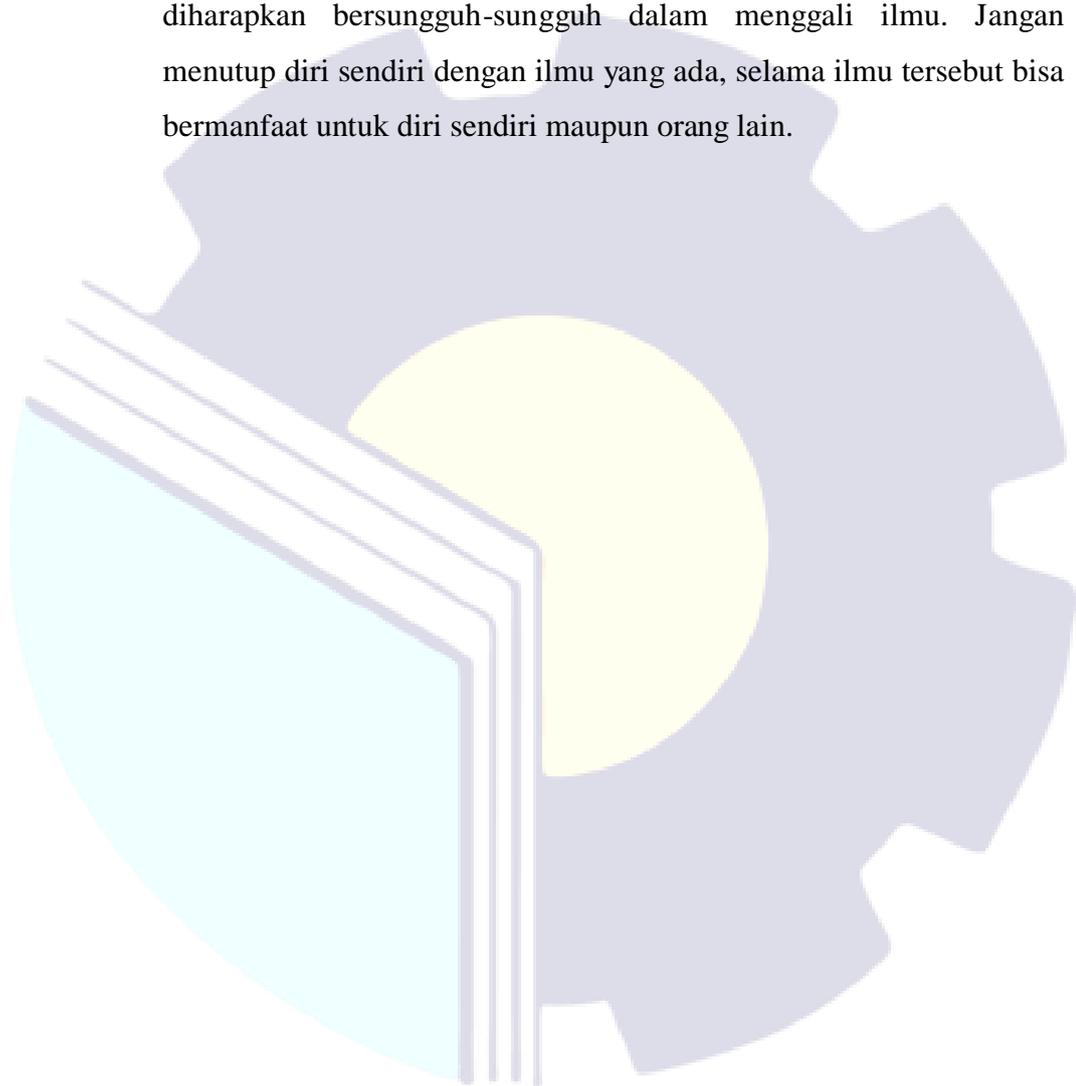
- a. Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Berbahan Gas (PLTMG) merupakan sebuah pembangkit energi listrik yang menggunakan peralatan atau mesin gas sebagai penggerak generatornya.
- b. Kerja praktek yang dilakukan telah banyak memberi masukan- masukan baik untuk perkembangan wawasan berfikir mahasiswa kedepan bagaimana realita dunia industri sebenarnya.
- c. Dengan diadakan kegiatan pemeliharaan secara rutin maka berfungsi secara optimal dan efisien serta terhindar dari kerusakan yang lebih parah.

4.2 Saran

Selama melaksanakan kerja praktek penulis menyadari akan kekurangan dan hambatan-hambatan. Oleh karena itu, penulis memberikan saran demi kebaikan kita bersama untuk kedepannya antara lain:

- a. Periksa secara berkala kondisi mesin agar mesin dapat digunakan semaksimal mungkin.
- b. Waktu pemeliharaan tidak boleh terlambat agar tidak terjadi kerusakan yang lain.
- c. Agar tetap memperhatikan keselamatan untuk pekerja, mengingat pekerjaan yang dilakukan dapat membahayakan keselamatan pekerja terutama K3.

- d. Untuk pemeriksaan yang baik hendaknya dijadwalkan dan dilakukan setiap seminggu sekali agar komponen mesin gas dan komponen kelistrikan tidak mudah rusak dan bisa dioperasikan secara maksimal.
- e. 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

1. Sumber : <http://zmpulungan.wordpress.com/2013/10/06/jenis-jenis-pembangkit-tenaga-listrik/>
2. PUSDIKLAT. 2002. *PemeliharaanPembangkitListrikTenaga Diesel*. PLN UDIKLAT Pandaan.
3. Keputusan Direksi Perusahaan Umum Listrik Negara, (1994), "*Tugas Pokok, Fungsi dan Susunan Organisasi Sektor Tello Pada Perusahaan Umum Listrik Negara Wilayah VIII*" PT. PLN (Persero) Wilayah VIII, Makassar.
4. Yusuf, 2004, *Laporan Praktek Kerja Lapangan pada PT.PLN (Persero) WILAYAH VIII Sektor Tello*. UNHAS, Makassar.
5. Muchlis dan M. Firmansyah R. 2009. Prinsip Kerja dan Jenis Pemeliharaan.
6. Pembangkit Listrik Tenaga Listrik (PLTD), Makassar.
7. Pallawa, Qadar dan Hasan Basri. 2009 . *Sistem Maintenance Pada Unit PLTD PT PLN (PERSERO) Sektor Tello*, Makassar.
8. PT PLN (PERSERO) PUSDIKLAT, *Pemeliharaan PLTD, PT PLN (PERSERO)*, 2011.

LAMPIRAN

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

PT. Bima Golden Powerindo
energize your world

2021-2-8

PLTMG
(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN GAS)
KEC. MERBAU, KELURAHAN TELUK BELITUNG KAB KEPULAUAN MERANTI
JL. PEDAS, DESA BAGAN MELIBUR
NOMOR : 001 / BLT-BGP/2021

Sertifikat

DIBERIKAN KEPADA : SEPTIAN PRABOWO
TEMPAT TANGGAL LAHIR : MENKIRAU, 04 SEPTEMBER 1998
NIM : 3204171175
JURUSAN : TEKNIK LISTRIK
UNIVERSITAS : POLITEKNIK BENGKALIS

3x4

*Daftar nilai terlampir dilampiran belakang

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK
PT BIMA GOLDEN POWERINDO

| | |
|--------------|--|
| NAMA | SEPTIAN PRABOWO |
| NIM | 3204171175 |
| 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% | 8 |
| 4 | HASIL KERJA | 30% | 24 |
| 5 | PERILAKU SECARA UMUM | 15% | 12 |
| TOTAL JUMLAH (1+2+3+4+5) | | 100% | 78.5 |

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 Ramli
PT. Bima Golden Powerindo
energize your world
DEDY RAMLI

2021-2-8-01