

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
SISMTEM KERJA GENERATOR DI PT. IMBANG TATA ALAM**

SAFRIKA CANDRA

3204191276



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

2022

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. IMBANG TATA ALAM (ITA) KAB. KEPULAUAN MERANTI

RIAU

Di Tulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek (KP)

Politeknik Negri Bengkalis

SAFRIKA CANDRA

3204191276

Bengkalis, 31 Agustus 2022

Pembimbing Lapangan

PT. IMBANG TATA ALAM (ITA)



DENI MARADONA

NIK. 1800041

Dosen Pembimbing

Program Studi Teknik Listrik



M.NURFAIZI,S.ST.,MT

NIK. 12000129

Disetujui/Disahkan

Ka. Prodi Teknik Listrik



MUHARNIS,ST.,MT

NIP. 197302042021212004

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT., Rabb semesta alam, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis diberikan kesempatan yang begitu berharga untuk mengikuti program Kerja Praktek di PT. Imbang Tata Alam, serta dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini dengan baik. Shalawat serta salam penulis tak lupa hanturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Suri tauladan bagi seluruh umat manusia. Penulisan Laporan Kerja Praktek ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Kerja Praktek di Program Studi Teknik Elektro Prodi D4 teknik listrik Politeknik Negeri Bengkalis. Kerja Praktek dengan judul “ Sistem Kerja Generator di PT Imbang Tata Alam”. Dalam penyusunan laporan ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi, baik itu waktu pencarian data, proses pembuatan laporan Kerja Praktek dan proses Kerja Praktek yang penulis jalani. Namun ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan doa restu kepada penulis selama melaksanakan kerja praktek.
2. Bapak Jhoni Custer, ST.,MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis
3. Bapak Syaiful Amri, ST.,MT, selaku ketua jurusan Teknik Elektro
4. Ibu Muharnis, ST.,MT, selaku ketua prodi D4 Teknik Listrik
5. Bapak M. Nur Faizi, ST.,MT, selaku dosen pembimbing kerja praktek.
6. Ibu Muharnis, ST.,MT, selaku koordinator kerja praktek.
7. Bapak Deni Maradona selaku Pembimbing lapangan yang telah memberikan ilmu dan nasehatnya selama Kerja Praktek di PT. Imbang Tata Alam.
8. Bapak Romiyadi, Syafri, Edi Rahman, M. Fuad dan rekan rekan dari tim maintenance Shop yang banyak membantu penulis di lapangan untuk menyelesaikan kerja praktek ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik untuk kemajuan sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Kurau, 31 Agustus 2022

Safrika Candra

320419176

DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTEK	i
PT. IMBANG TATA ALAM.....	i
LAPORAN KERJA PRAKTEK	i
PT. IMBANG TATA ALAM.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I.....	1
GAMBARAN UMUM PT. IMBANG TATA ALAM.....	1
1.1 Sejarah singkat PT. IMBANG TATA ALAM.....	1
1.2 Visi dan Misi PT Imbang Tata Alam	4
1.2.1 Visi Perusahaan	4
1.2.2 Misi Perusahaan.....	4
1.2.3 Struktur Organisasi PT. IMBANG TATA ALAM.....	5
1.3 Tinjauan Umum Lapangan	5
1.3.1 Lapangan Lalang	6
1.3.2 Lapangan Mengkapan.....	6
1.3.3 Lapangan Melibur	7
1.3.4 Lapangan Kurau.....	8
1.3.5 Lapangan Selatan	9
1.3.6 <i>Terminal Unit Oil Storage Tangker (Ladinda)</i>	9
1.4 Ruang lingkup PT. Imbang Tata Alam.....	9
1. Peta Area Wilayah Kawasan PT Imbang Tata Alam.....	10
2. Peta Area Gambaran Fasilitas Produksi PT Imbang Tata Alam	10

3.	Single Line Diagram Sistem Kelistrikan PT Imbang Tata Alam.....	11
BAB 2	12
DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KP	12
(KERJA PRAKTEK).....	12
2.1	Spesifikasi Kegiatan yang dilaksanakan.....	12
2.2	Agenda Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP)	12
2.3	Deskripsi Dari Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP).....	19
2.3.1	Memperkenalkan Diri	19
2.3.2	Safety Briefing	19
2.3.3	Weekly Check	19
2.3.4	Pemeliharaan Emergency Genset	20
2.3.5	Tes <i>Load Genset</i>	21
2.3.6	Pemeliharaan Generator Turbin.....	21
2.3.7	Shee meeting.....	22
2.4	Target yang diharapkan	23
2.5	Perangkat Lunak Dan Keras Yang Digunakan.....	24
2.6	Data-Data Yang Diperlukan	25
2.7	Kendala yang Dihadapi Penulis	25
BAB III.....	26
SISTEM KERJA GENERATOR DI PT IMBANG TATA ALAM	26
3.1	Pengertian generator	26
3.2	Prinsip Kerja Generator.....	27
3.3	Jenis-Jenis Generator	29
3.3.1	Jenis generator berdasarkan letak kutubnya dibagi menjadi.....	29
3.3.2	Jenis Generator Berdasarkan Putaran Medan Dibagi Menjadi.....	29
3.3.3	Jenis generator berdasarkan jenis arus yang dibangkitkan	29
3.3.4	Jenis generator dilihat dari fasanya	29
3.3.5	Jenis generator berdasarkan bentuk rotornya	29
3.4	Konstruksi Generator.....	29
3.4.1	Bagian yang diam (Stator).....	30

3.4.2	Bagian yang bergerak (Rotor).....	31
3.5	Pengertian Sistem Eksitasi	32
3.6	Jenis-Jenis Sitem Eksitasi Pada Generator.....	33
3.6.1	Sistem eksitasi pada generator, dibedakan menjadi 2 macam.....	33
3.7	Cara Kerja Generator AC dengan PMG (Permanent Magnet generator)	
	35	
BAB IV	37
PENUTUP	37
4.1.	Kesimpulan	37
4.2.	Saran	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Area perusahaan PT ITA di Indonesia	3
Gambar 1.2 Struktur organisasi perusahaan	5
Gambar 1.3 Peta PT Imbang Tata Alam	10
Gambar 1.4 Peta area lapangan produksi PT Imbang Tata Alam.....	10
Gambar 1.5 Single Line Diagram Sistem Kelistrikan PT Imbang Tata Alam	11
Gambar 2.1 Safety briefing	19
Gambar 2.2 Monitoring kondisi batrai.....	20
Gambar 2.3 Pemeliharaan emergency genset.....	20
Gambar 2.4 Tes kemampuan genset menggunakan load bank.....	21
Gambar 2.5 Pemeliharaan generator turbin.....	22
Gambar 2.6 Shee Meeting Maintenance	22
Gambar 3.1 Generator.....	26
Gambar 3.2 Prinsip kerja generator	27
Gambar 3.3 Prinsip kerja generator	28
Gambar 3.4 Stator generator.....	30
Gambar 3.5 Rotor generator	31
Gambar 3.6 Sistem eksitasi pada generator.....	33
Gambar 3.7 Eksitasi tipe brushless	34
Gambar 3.8 Eksitasi menggunakan permanent magnet	36
Gambar 3.9 Permanent magnet.....	36
Gambar 3.9 Permanent magnet.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Agenda Kegiatan Minggu ke-1	12
Tabel 2.2 Agenda Kegiatan Minggu ke-2	13
Tabel 2.3 Agenda Kegiatan Minggu ke-3	13
Tabel 2.4 Agenda Kegiatan Minggu ke-4	14
Tabel 2.5 Agenda Kegiatan Minggu ke-5	14
Tabel 2.6 Agenda Kegiatan Minggu ke-6	15
Tabel 2.7 Agenda Kegiatan Minggu ke-7	15
Tabel 2.8 Agenda Kegiatan Minggu ke-8	16
Tabel 2.9 Agenda kegiatan minggu ke 9.....	16
Tabel 2.10 Agenda kegiatan minggu ke 10.....	17
Tabel 2.11 Agenda kegiatan minggu ke 11.....	17
Tabel 2.12 Agenda kegiatan minggu ke 12.....	18
Tabel 2.13 Agenda kegiatan minggu ke 13.....	18

BAB I

GAMBARAN UMUM PT. IMBANG TATA ALAM

1.1 Sejarah singkat PT. IMBANG TATA ALAM

Konsensi Migas Blok Selat Malaka (*Malacca Strait*) pada mulanya (tahun 1971) dimiliki oleh sebuah perusahaan minyak asing *Pan Ocean Corporation*, namun pada tahun yang sama (2 Juli 1971) kepemilikannya berpindah tangan ke *Atlantic Rich Field Company* (Arco) sebelum kemudian *Hudbay Oil* (Malacca Strait) Ltd. (sebuah perusahaan minyak dari Canada) mengambil alih konsensi ini pada 1 Maret 1978.

Pengoprasian Blok Selat Malaka oleh *hudbay oil* (MS) Ltd. Berlanjut ke bantuan teknis dari *British Petroleum* (BP) sampai kemudian pada 13 Mei 1991 operator Blok Selat Malaka berpindah tangan ke perusahaan minyak asing dari Inggris bernama *Lasmo Oil* (*Malacca Strait*) Ltd.

Pada pertengahan tahun 1995, *Far Eastern Hydrocarbons Ltd*, Berkedudukan di Hongkong, yang dimiliki oleh kelompok usaha Bakre, menguasai *Resources Holding Incorporations*, perusahaan induk *Kondur Petroleum S.A* dan pada tahun yang sama, pada saat *Lasmo Oil* menjual saham mereka di blok Selat Malaka, *Kondur Petroleum S.A* menggunakan kesempatan ini mengambil alih semua saham *Lasmo Oil*. Proses Akuisis dan pergantian operator dari *Lasmo Oil* ke *Kondur Petroleum S.A* ditandatangani pada tanggal 12 Oktober 1995. Selanjutnya, tahun 2003 PT. Energi Mega Persada (EMP) mengambil alih kepemilikan *Resources Holding Incorporation* atas *Kondur Petroleum S.A* juga disebut *EMP Malacca Strait S.A*.

Berdasarkan badan hukum kata S.A pada *EMP Malacca Strait S.A* adalah singkatan dari *Societ Anonyme* yang dalam hukum Perancis berarti suatu kemitraan yang dijalankan dengan salah satu anggotanya. S.A juga berarti suatu asosiasi

dimana tanggung jawab dari semua mitra adalah terbatas. Istilah S.A juga digunakan di Inggris untuk *Chartered Company* yang berarti suatu perusahaan.

Dengan saham gabungan yang mana pemegang sahamnya dengan izin undang-undang khusus dari parlemen, terbatas dari suatu kewajiban atas hutang-hutang perusahaan yang melebihi nilai sahamnya atau tanggung jawabnya atas hutang-hutang perusahaan adalah sebatas jumlah sahamnya di perusahaan tersebut. Berdasarkan penjelasan di atas kata S.A dapat di sejajarkan dengan PT (Perseroan Terbatas) di Indonesia. Adapun *History of Operatorship* perusahaan sebagai berikut:

1. Kondur Petroleum S.A. 05 August 1970
2. Pan Ocean Oil Corporation 21 March 1971
3. Atlantic Richfield Indonesia 02 July 1971
4. Hudbay Oil (Malacca Strait) Ltd. 01 March 1978
5. LASMO Oil (Malacca Strait) Ltd. 13 May 1991
6. Kondur Petroleum S.A. 12 October 1995
7. EMP Malacca Straits S.A 16 February 2003
8. PT Imbang Tata Alam 10 September 2021

Sebagai perusahaan induk dari sejumlah unit bisnis di *industry* hulu minyak dan gas bumi, PT Imbang Tata Alam menrapkan keahlian menyeluruh dalam manajemen cadangan migas dan menggunakan teknik pengeboran dan teknologi produksi yang inovatif, modern, aman, serta ramah lingkungan dalam mengeksplorasi dan memproduksi minyak dan gas bumi di wilayah kerja seluas 28.000 kilometer persegi.

PT Imbang Tata Alam telah mengembangkan diri menjadi pemasok gas bagi sejumlah industri besar di wilayah jawa timur, Sumatra, dan Kalimantan. Sebagai satu diantara perusahaan eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi terkemuka di Indonesia, Energi Mega Persada dan seluruh unit bisnisnya, memiliki kendali langsung maupun tidak langsung terhadap unit bisnis-unit bisnisnya, yang terdiri atas:

1. *Oprator Highlights Oprator*

- a. Malacca Strait PSC (60.48%)
- b. Bentu PSC (100%)
- c. Korinci Baru PSC (100 %)
- d. Gelam TAC (100 % *with* Pertamina)
- e. Sangatta II CMB PSC (42 %)
- f. Tabulako CMB PSC (70 %)

2. *Non-Oprator*

- a. Gebang JOBS PSC (50 %)
- b. Kagean PSC (50 %)
- c. *Offshore North West Java* (ONWJ) PSC (18,73 %)

Berikut ini adalah gambaran unit-unit bisnis dari Perusahaan PT Imbang Tata Alam di Indonesia.



Gambar 1.1 Area perusahaan PT ITA di Indonesia
(Sumber : PT. EMP Malacca Strait)

PT Imbang Tata Alam merupakan operator dari Malacca Straits Block (PT Imbang Tata Alam), EMP memiliki 60,49% *participating interest* di blok tersebut. Produksi yang dihasilkan adalah minyak bumi sebesar 10.000 BOPD (*Barrel Oil per Day*) pada tahun 2005. tetapi sekarang produksinya sekitar 3500 BOPD.

Saat ini PT Imbang Tata Alam memiliki lima lapangan yang telah menghasilkan minyak dengan kapasitas produksi masing-masing lapangan sebagai berikut:

1. Lapangan Lalang (*offshore*)
2. Lapangan Mengkapan (*offshore*)
3. Lapangan Melibur (*onshore*)
4. Lapangan Kurau (*onshore*)
5. Lapangan Selatan (*offshore* dan *onshore*)

1.2 Visi dan Misi PT Imbang Tata Alam

1.2.1 Visi Perusahaan

” PT Imbang Tata Alam intends to be distinguished-remarkable, reliable, efficient, highly profitable, and an independent company with particular focus in oil and gas exploration and production.”

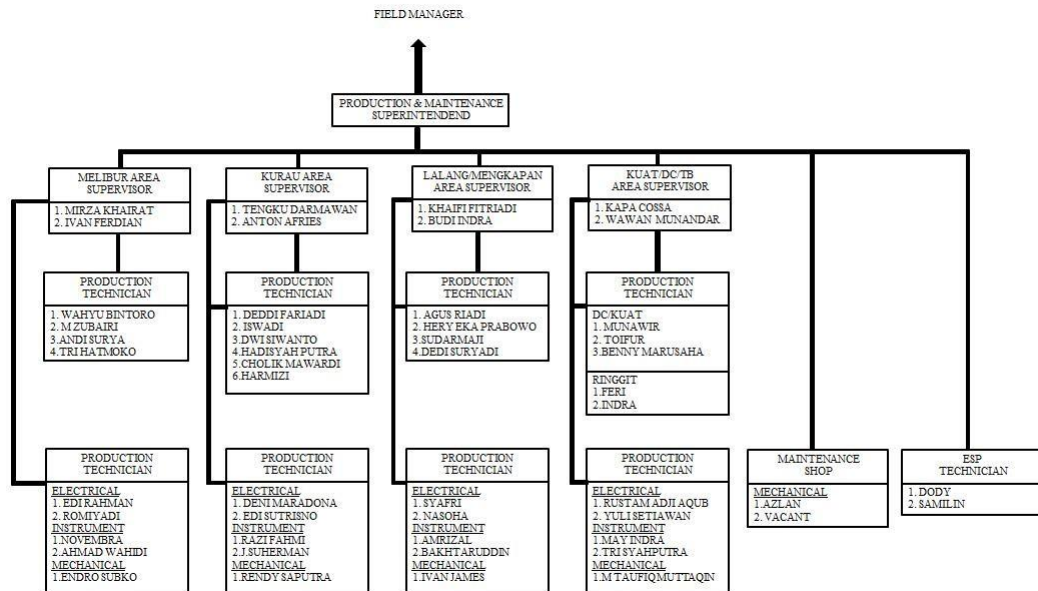
(PT Imbang Tata Alam menuju suatu perusahaan yang berbeda-luar biasa, dapat diandalkan, efisien, berprofit tinggi, dan independen dengan fokus pada eksplorasi dan produksi minyak dan gas).

1.2.2 Misi Perusahaan

“ PT Imbang Tata Alam as associate of the host countries will perform all the required activities in exploration, production, and development in oil and gas assets in a safe, efficient, and reliable manner, and will optimize the assets values and maximize profitability in the best interest of all stakeholders.”

(PT Imbang Tata Alam sebagai rekan dari Negara-negara tuan rumah akan melakukan semua aktivitas yang diperlukan dalam eksplorasi, produksi, dan pengembangan aset-aset minyak dan gas dalam suatu cara yang aman, efisien, dan handal, dan akan mengoptimalkan nilai dari aset-aset tersebut serta memaksimalkan profit demi keuntungan seluruh pemegang saham).

1.2.3 Struktur Organisasi PT. IMBANG TATA ALAM



Gambar 1.2 Struktur organisasi perusahaan
(Sumber : PT. IMBANG TATA ALAM)

1.3 Tinjauan Umum Lapangan

PT Imbang Tata Alam memiliki wilayah kerja di Kepulauan Riau, yaitu Pulau Padang dan Tebing Tinggi. Daerah tersebut termasuk ke dalam Provinsi Riau dan terletak di Selat Malaka. PT Imbang Tata Alam mempunyai lapangan antara lain Lapangan Lalang, Lapangan Mengkapan (*offshore*), Lapangan Melibur (*onshore*), Lapangan Kurau (*onshore*), dan Lapangan Selatan (*offshore* dan *onshore*).

Lapangan yang memproduksi minyak terutama adalah Lalang dan Mengkapan (lepas pantai) kurau dan melibur (darat), dan selatan. Produksi minyak di blok ini terdiri dari 137 sumur produksi yang terbesar di berbagai lapangan.

1.3.1 Lapangan Lalang

Lapangan Lalang ditemukan pertama kali pada bulan Agustus 1980. terletak di perairan (*offshore*) Selat Lalang antara Pulau Padang dan daerah daratan Sumatera yang merupakan lapangan lepas pantai pertama yang dikembangkan oleh Hudebay Oil. Ada lima anjungan (*platform*) di Lapangan Lalang, yaitu:

1. LA (*Lalang Well Platform Alpha*)
2. LB (*Lalang Well Platform Bravo*)
3. LC (*Lalang Well Platform Charlie*)
4. LP (*Lalang Platform*), berisi peralatan-peralatan *process plant* seperti separator, kompresor, turbin, *water treatment unit*, serta *control room*.
5. LQ (*Living Quarters*), dahulunya dijadikan tempat penginapan bagi para pekerja, namun sekarang sudah tidak digunakan lagi.

1.3.2 Lapangan Mengkapan

Lapangan lepas pantai Mengkapan ditemukan pada tahun 1981 dan mulai beroperasi pada 1986. Produksi minyak dari 2 anjungan satelit Mengkapan dialirkan melalui fasilitas pemroses Lalang. Dengan demikian, lapangan Mengkapan dapat dianggap sebagai bagian integral dari kegiatan operasi lapangan Lalang.

Rancangan bangunan dan peralatan kedua anjungan satelit kepala sumur di lapangan Mengkapan adalah serupa dengan instalasi satelit Lalang. Demikian juga kedalaman sumur dan teknik produksi yang digunakan. Penurunan produksi di kedua lapangan ini secara alami disertai dengan kenaikan jumlah air terproduksi. Untuk mengatasi hal tersebut, dipasang unit pemisahan air "*hydrocyclone*". Pembuangan limbah air ini terlihat pada kaki-kaki anjungan berupa uap air. Penggunaan "*hydrocyclone*" mengurangi beban penanganan air pada unit pemroses Lalang dan meningkatkan kapasitas pipa Mengkapan.

Lapangan lepas pantai Lalang dan Mengkapan diproduksi dari sumur-suur berkedalaman antara 4000-5000 kaki dengan menggunakan pompa listrik yang ditanam didalam sumur. Sumur-sumur dibor secara berarah dengan kemiringan

mencapai 40 derajat untuk menjangkau seluruh bagian dari cekungan. Reparasi sumur dikerjakan dengan tongkang reparasi *rig* yang ditambat di anjung manakala reparasi diperlukan. Hasi dari produksi yang diperoleh dialirkan ke *Lalang Process Plant* melalui pipa bawah laut (*subsea pipeline*). Ada dua anjungan (*platform*) di Lapangan Mengkapan, yaitu:

1. MD (*Mengkapan Well Platform Delta*)
2. ME (*Mengkapan Well Platform Echo*)

1.3.3 Lapangan Melibur

Lapangan melibur terletak di daratan Pulau Padang bagian timur. Lapangan ini mulai berproduksi pada 1986 dan merupakan akumulasi minyak dari 2 sumber yang terpisah. Minyak yang diproduksi diolah di unit pemroses Melibur, dengan memisahkan kandungan air dan gas dari produksi minyak yang dihasilkan. Air terproduksi diolah hingga memenuhi baku mutu dan dibuang ke laut. Gas yang dihasilkan dikeringkan dan digunakan sebagai pembangkit listrik setempat. Minyak mentah yang dihasilkan dipompa dan dialiri melalui pipa yang melintasi Pulau Padang, dan ditimbun di tangki penampungan OSB Ladinda.

Minyak diproduksi dengan menggunakan pompa listrik atau pompa ulir yang ditanam didalam sumur dengan kedalaman 1000 kaki. Sumur tunggal BZ digabungkan dengan lapangan Melibur dan mulai beroperasi pada tahun 1990.

Ada tiga daerah pengeboran minyak di Melibur, yaitu

- 1) *Melibur North-West*
- 2) *Main Melibur*
- 3) *Melibur South East*

1.3.4 Lapangan Kurau

Lapangan minyak Kurau ditemukan pada 1986 dan fasilitas saat ini mulai dioperasikan pada tahun 1990. Kurau terdiri dari 2 buah akumulasi minyak dan diproduksi melalui 3 rangkaian cluster (pengumpul) dimana sumur- sumur dapat diuji dan aliran fluida dari sumur didinginkan sebelum diteransfer ke fasilitas proses utama Kurau.

Di Kurau minyak mentah dipisahkan dalam 3 tahap dari kandungan air dan gasnya. Semua sumur di Kurau dipompa dengan pompa listrik dari kedalaman 5000 kaki dengan pengembangan utama pemboran berarah yang dipusakan dari *clusters*. Lapangan Kurau terletak di Pulau Padang, mulai dikembangkan pada sumur MSAC pada bulan April 1986.

Di *Kurau Process Plant* dilakukan proses pemisahan fluida. Air sebagai fraksi terbesar dikeluarkan lewat bawah kolom, kemudian dialirkan ke *closed drain* dan diproses lebih lanjut di peralatan *water treatment (coalescer dan floatation unit)* untuk dihilangkan minyak sebelum dibuang ke laut. Minyak yang keluar di separator dialirkan ke *Lalang Process Plant* untuk diproses lagi bersama fluida dari sumur-sumur Lalang sebelum dialirkan ke tanker penyimpanan Ladinda. Sedangkan gas dikeluarkan lewat atas kolom separator, lalu dialirkan ke *booster compresor* untuk dinaikan tekanannya sebelum dikirim ke Lalang dan Melibur sebagai bahan bakar turbin pengganti diesel/solar (*sistem dual fuel*).

Kurau telah dipilih menjadi pusat penyangga oprasi dan dilengkapi dengan sarana akomodasi, perkantoran, perbengkelan, serta sarana Pergudangan. Keberadaan pusat lindungan lingkungan dan pengendalian kerugian (ELC) di Kurau juga menjadi bagian penting dari kegiatan oprasi EMP dalam memonitor kegiatan-kegiatan oprasi sehingga memenuhi standar internasional bidang lindungan lingkungan, kesehatan dan keselamatan.

1.3.5 Lapangan Selatan

Proyek selatan memberikan peluang untuk memproduksi beberapa lapangan minyak skala kecil baik yang ada di daratan maupun yang ada di lepas pantai Pulau Padang dan Pulau Tebing Tinggi. Minyak mentah dikumpulkan dari lapangan lepas pantai MSN serta MSAI, MSBA, MSBT dan MSBQ yang terletak di daratan Pulau Tebing Tinggi dan Pulau Padang, dan disalurkan melalui pipa ke Kurau untuk diproses.

Di pulau Tebing Tinggi disediakan sebuah geladak yang dilengkapi dengan fasilitas pengetesan sumur dan pusat pembangkit tenaga listrik. Dari geladak ini generator yang digerakkan oleh mesin diesel menyediakan sumber tenaga untuk sumur-sumur dan sarana serta prasarana yang ada di daerah ini. Pengembangan sumur-sumur lapangan selatan di Pulau Padang seluruhnya menggunakan generator tersendiri yang dipasang di daerah terpencil.

1.3.6 Terminal Unit Oil Storage Tanker (Ladinda).

Terminal unit oil storage tanker (Ladinda) merupakan fasilitas unit pengumpul terakhir yang berada di tengah lautan, semua unit proses yang ada di EMP Malacca strait S.A disalurkan melewati pipa bawah laut melintasi pulau Padang adapun yang ditimbun di terminal adalah minyak mentah yang sudah di proses dengan kandungan air sebesar 99% , minyak ini siap dijual ke luar negeri maupun dalam negeri.

1.4 Ruang lingkup PT. Imbang Tata Alam

Berikut adalah gambaran peta kawasan dan semua unit yang ada dari perusahaan PT Imbang Tata Alam. lapangan produksi antara lain Lapangan Lalang, Lapangan Mengkapan (*offshore*), Lapangan Melibur (*onshore*), Lapangan Kurau (*onshore*), dan Lapangan Selatan (*offshore* dan *onshore*).

1. Peta Area Wilayah Kawasan PT Imbang Tata Alam



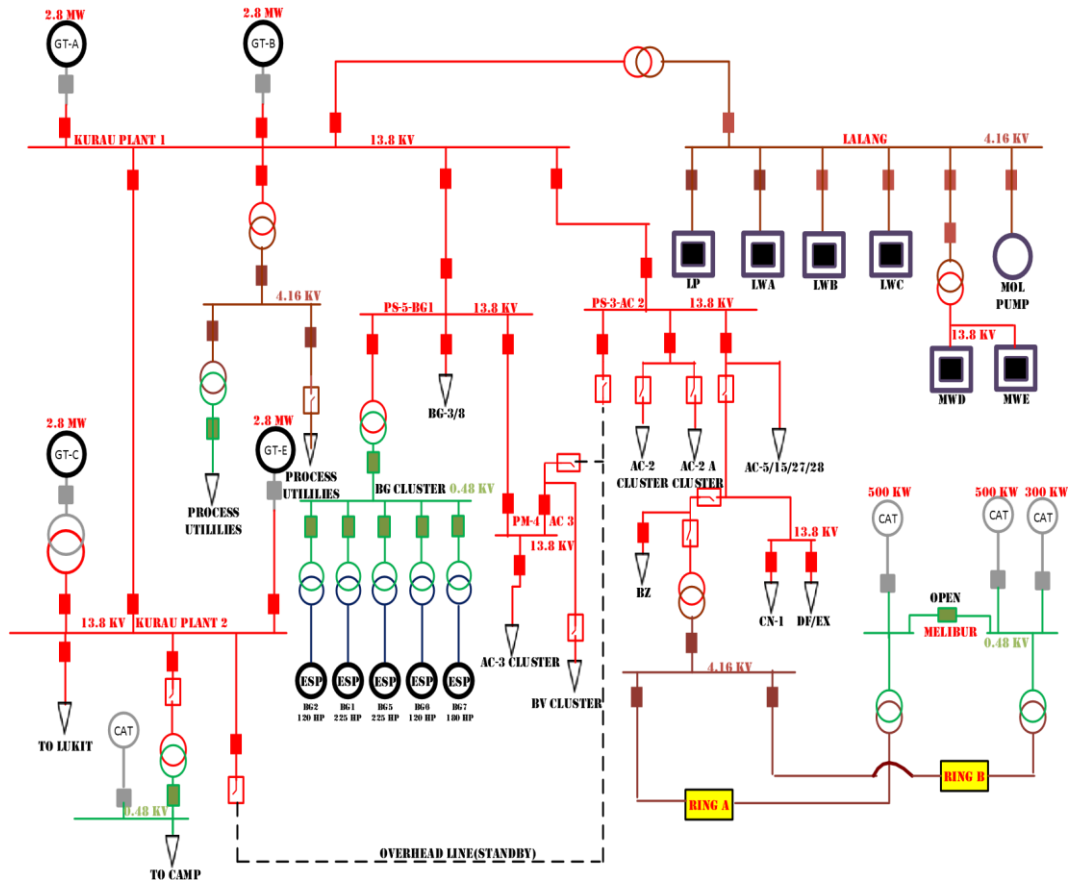
Gambar 1.3 Peta PT Imbang Tata Alam PSC
(Sumber : PT. EMP Malacca Strait)

2. Peta Area Gambaran Fasilitas Produksi PT Imbang Tata Alam



Gambar 1. 4 Peta area lapangan produksi PT Imbang Tata Alam
(Sumber : PT. EMP Malacca Strait)

3. Single Line Diagram Sistem Kelistrikan PT Imbang Tata Alam



Gambar 1.5 Single Line Diagram Sistem Kelistrikan PT Imbang Tata Alam

BAB 2
DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KP
(KERJA PRAKTEK)

2.1 Spesifikasi Kegiatan yang dilaksanakan

Selama pelaksanaan Kerja Praktek (KP) di PT. IMBANG TATA ALAM. di wilayah Riau Kabupaten Kepulauan Meranti penulis ditempatkan di workshop maintenance electric di mana divisi ini memelihara dan memperbaiki peralatan listrik dan sistem kelistrikan pada PT. IMBANG TATA ALAM dari tanggal 2 Juni sampai dengan 31 Agustus 2022.

2.2 Agenda Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP)

Agenda kegiatan harian merupakan pekerjaan kegiatan yang dikerjakan selama kegiatan kerja praktek dilakukan. Adapun Agenda kegiatan harian kerja praktek (KP) dapat dilihat berdasarkan tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Agenda Kegiatan Minggu ke-1

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Kamis, 02 Juni 2022	Memperkenalkan diri dengan VAR (Humas) dan karyawan PT. Imbang Tata Alam
Jumat, 03 Juni 2022	Pengantian bola lampu di kurau plen
Sabtu, 04 Juni 2022	Penggantian balas bola lampu 250 W di MS DC

Tabel 2.2 Agenda Kegiatan Minggu ke-2

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 06 Juni 2022	Pelepasan bearing motor 30 hp
Selasa, 07 Juni 2022	Perbaiki system control motor agitator di platform
Rabu, 08 Juni 2022	Disconnect panel ESP
Kamis, 09 Juni 2022	Trabelsut Generator Turbin
Jumat, 10 Juni 2022	Pemasangan lampu penerangan sumur minyak (well)

Tabel 2.3 Agenda Kegiatan Minggu ke-3

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 13 Juni 2022	Pengecekan kabel ground trafo di platform
Selasa, 14 Juni 2022	Pengecekan Battery Charger di platform
Rabu, 15 Juni 2022	Load test genset generindo 600Kw menggunakan Load Bank 1MW
Kamis, 16 Juni 2022	Monitoring Circuit Control (MCC) di Well
Jumat, 17 Juni 2022	Diskusi tentang generator dan turbin

Tabel 2.4 Agenda Kegiatan Minggu ke-4

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 20 Juni 2022	Pemeliharaan generator turbin
Selasa, 21 Juni 2022	Pemeliharaan generator turbin
Rabu, 22 Juni 2022	Pemeliharaan generator turbin
Kamis, 23 Juni 2022	Pemeliharaan generator turbin
Jumat, 24 Juni 2022	Pemeliharaan generator turbin

Tabel 2.5 Agenda Kegiatan Minggu ke-5

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 27 Juni 2022	Splicing kabel
Selasa, 28 Juni 2022	Splicing kabel
Rabu, 29 Juni 2022	Gelar kabel di MS TB
Kamis, 30 Juni 2022	Konek kabel distribusi panel
Jumat, 01 Juli 2022	Diskusi tentang agitator

Tabel 2.6 Agenda Kegiatan Minggu ke-6

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 04 Juli 2022	Bersih bersih area worksop
Selasa, 05 Juli 2022	Pemasangan axciater
Rabu, 06 Juli 2022	Star up GT B
Kamis, 07 Juli 2022	Cek air batray di plat foun
Jumat, 08 Juli 2022	Cek kabel grauding trafo di plat foun

Tabel 2.7 Agenda Kegiatan Minggu ke-7

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 11 Juli 2022	preaper distribusi panel
Selasa, 12 Juli 2022	Preaper distribusi panel
Rabu, 13 Juli 2022	Pengecetan sapot distribus panel
Kamis, 14 Juli 2022	Pengecetan sapot distribusi panel
Jumat, 15 Juli 2022	Preaper panel PSD

2.8 Agenda Kegiatan Minggu ke-8

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 18 Juli 2022	Connect motor moll pump
Selasa, 19 Juli 2022	Check panel ESP di platform
Rabu, 20 Juli 2022	Memperbaiki panel kontrol water maker
Kamis, 21 Juli 2022	Pemasangan lampu di kurau plean
Jumat, 22 Juli 2022	Ganti lampu di kurau plean

Tabel 2.9 Agenda kegiatan minggu ke 9

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 25 Juli 2022	Disconnect kabel genset caterpillar di MSAI
Selasa, 26 Juli 2022	Traubel sut panel
Rabu, 27 Juli 2022	elepasan monyet yang kesetrum kabel di MSMD
Kamis, 28 Juli 2022	Pengecekan kabel undergroun di MSJ 55
Jumat, 29 Juli 2022	Weekly check di pedas plean

Tabel 2.10 Agenda kegiatan minggu ke 10

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 01 Agustus 2022	Preaper LBS untuk MSTB
Selasa, 02 Agustus 2022	Preaper LBS untuk MSTB
Rabu, 03 Agustus 2022	Disconeck kabel power di MSJ 100
Kamis, 04 Agustus 2022	Pengecekan kabe yang hilanhl di MSJ 05
Jumat, 05 Agustus 2022	Weekly check di pedas plean

Tabel 2.11 Agenda kegiatan minggu ke 11

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 08 Agustus 2022	Star genset caterpillar di kurau camp
Selasa, 09 Agustus 2022	Traubel sut panel PSD di MSJ 116
Rabu, 10 Agustus 2022	Penggantian panel PSD di MSJ 116
Kamis, 11 Agustus 2022	Pengecekan kabel undergroun di MSJ 113
Jumat, 12 Agustus 2022	Meger motor 3 phasa 60 hp

Tabel 2.12 Agenda kegiatan minggu ke 12

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 15 Agustus 2022	Menggambar one line diagram MSTB
Selasa, 16 Agustus 2022	Menggambar one line diagram MSTB
Rabu, 17 Agustus 2022	Proklamasi
Kamis, 18 Agustus 2022	Menggambar one line diagram MSTB
Jumat, 19 Agustus 2022	Star Up GT - B

Tabel 2.13 Agenda kegiatan minggu ke 13

HARI DAN TANGGAL	KEGIATAN
Senin, 22 Agustus 2022	Perbaiki gambar one line diagram MSTB
Selasa, 23 Agustus 2022	Perbaiki gambar one line diagram MSTB
Rabu, 24 Agustus 2022	Perbaiki gambar one line diagram MSTB
Kamis, 25 Agustus 2022	Refisi Laporan
Jumat, 26 Agustus 2022	Star Up GT – B dan Refisi Laporan

2.3 Deskripsi Dari Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP)

2.3.1 Memperkenalkan Diri

Memperkenalkan diri dengan Para karyawan PT. IMBANG TATA ALAM di wilayah Riau Kabupaten Kepulauan Meranti. Selain memperkenalkan diri penulis juga di induksi terlebih dahulu yaitu di arahkan untuk menjauhi lokasi berbahaya di areal perusahaan. Kemudian baru diserahkan ke divisi *maintenance electric*.

2.3.2 Safety Briefing

Setiap hari nya diadakan rapat pada pukul 07:00 pagi yang di hadiri oleh seluruh divisi yaitu *electric, mechanic, instrument*, dan inspeksi untuk membahas pekerjaan yang telah dikerjakan juga yang akan dilaksanakan, selain membahas tentang masalah pekerjaan rapat ini juga membahas tentang keselamatan kerja.

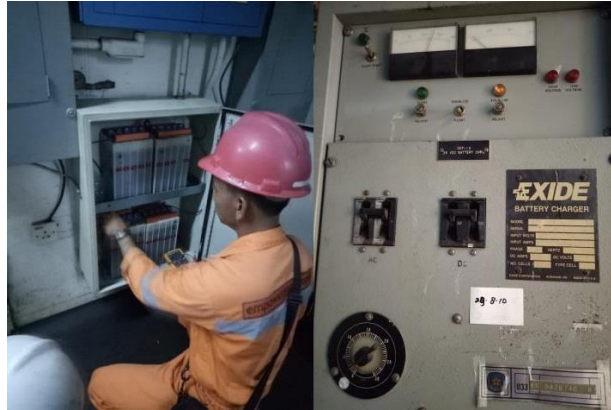


Gambar 2.1 *Safety briefing*
(Sumber : dokumentasi)

2.3.3 Weekly Check

Weekly check adalah kegiatan rutinitas yang dilakukan setiap minggunya untuk memantau kinerja peralatan atau *supply* masih bekerja dengan optimal. adapun pekerjaan yang dilakukan salah satu nya mengecek kondisi batrai dengan melakukan pengukuran terhadap tegangan batrai, level air pada batrai, mengukur tegangan charger batrai dan pengukuran batrai per *cell* nya pada masing-masing

platform. Bila ditemukan kondisi suatu peralatan tidak bekerja atau bekerja tidak optimal maka akan dilakukan pemeliharaan atau perbaikan.



Gambar 2.2 *Monitoring* kondisi batrai
(Sumber : Dokumentasi)

2.3.4 Pemeliharaan Emergency Genset

Genset di gunakan sebagai cadangan saat sumber listrik utama padam. Hal ini membuat genset sangat jarang digunakan. Pemeliharaan genset dilakukan untuk memsadikan bahwa genset bekerja secara optimal pada saat dibutuhkan.

Pekerjaan yang dilakukakan pada saat pemeliharaan genset adalah mengukur tahanan lilitan pada stator generator, mengukur tahanan lilitan pada exciter, mengukur tahanan lilitan pada permanent magnet.

Kemudian selanjutnya mengukur tegangan dan level air pada batrai starter. Baru setelah itu dilakukan test running pada genset untuk memastikan bahwa genset bekerja dengan baik.



Gambar 2.3 Pemeliharaan *emergency genset*
(Sumber : dokumentasi)

2.3.5 Tes *Load Genset*

Genset yang telah lama tidak digunakan harus di lakukan pemeliharaan atau *running test* untuk mengetahui kemampuan atau kapasitas sebuah genset menggunakan *load bank*. *Load bank* adalah serangkaian *heater* atau elemen pemanas yang digunakan untuk mengetahui kapasitas suatu genset.



Gambar 2.4 Tes kemampuan genset menggunakan *load bank*
(Sumber : Dokumentasi)

2.3.6 Pemeliharaan Generator Turbin

Pembangkit yang telah beroperasi selama 4000 jam akan dilakukan pemeliharaan baik di turbin maupun di generator nya. Pekerjaan yang dilakukan yaitu mengukur dan membandingkan hasil pengukuran dengan set point yang telah ditentukan. Setelah pengambilan data dilakukan maka diketahui apakah hasil pengukuran tersebut masih dalam batas toleransi yang ditentukan ($\pm 5\%$).

Adapun pengukuran yang dilakukan adalah pada bagian kumparan stator generator, kumparan rotor generator, kumparan stator eksiter, kumparan rotor eksiter dan panel kontrol generator turbin. Selain itu bagian dalam generator juga dilakukan pencucian dengan cara menyemprotkan cairan khusus yaitu *biogenic*. Setelah dilakukan pencucian maka bagian dalam dalam generator akan dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan lampu halogen .



Gambar 2.5 Pemeliharaan *generator* turbin
(Sumber : Dokumentasi)

2.3.7 Shee meeting

Shee meeting adalah program penting yang di lakukan secara berskala, di mana program ini di laksanakan dalam kurun waktu tertentu, seperti dalam jangka waktu sebulan sekali untuk memastikan komunikasi atasan-pekerja yang dilakukan secara efektif dengan menggunakan jalur komunikasi yang tepat dan memungkinkan pekerja untuk berpartisipasi dan memberikan saran dan informasi penting terkait masalah keselamatan dan kesehatan kerja.



Gambar 2.6 Shee Meeting Maintenance
(Sumber : Dokumentasi)

2.4 Target yang diharapkan

Adapun target yang diharapkan selama proses kerja praktek (KP) adalah sebagai berikut :

1. Dapat melihat, mengetahui dan memahami secara langsung penerapan ilmu yang didapatkan di bangku kuliah.
2. Dapat mengetahui permasalahan-permasalahan yang timbul di lapangan serta mencari solusi penyelesaiannya.
3. Supaya dapat belajar berdisiplin dan bermasyarakat sesuai dengan tuntutan persepakatan bersama di dunia kerja.
4. Supaya dapat menjalin kerjasama yang baik antara politeknik bengkalis dengan manajer dan karyawan PT. IMBANG TATA ALAM bagian *maintenance electric*.
5. Dapat menerapkan ilmu dalam kaitannya dengan masalah perawatan, perbaikan dan proses pembangkitan dan pendistribusian tenaga listrik.
6. Supaya bisa berfikir dengan wawasan manajemen yang luas dalam bekerjasama dengan orang lain dari berbagai bidang keahlian yang masing-masing berbeda.
7. Agar dapat membiasakan diri bekerja secara professional.

2.5 Perangkat Lunak Dan Keras Yang Digunakan

Adapun perangkat lunak dan keras yang digunakan untuk melakukan kegiatan Kerja Praktek (KP) di PT. IMBANG TATA ALAM Wilayah Riau Area Kepulauan Meranti yaitu yang tertera di tabel berikut:

Tabel 2.9 Perangkat Lunak dan Keras

Perangkat lunak	Perangkat keras
<ul style="list-style-type: none">• Aplikasi word komputer yang dipergunakan untuk menyusun laporan KP (Kerja Praktek) yang telah dilakukan di PT. IMBANG TATA ALAM Wilayah Riau Area Kabupaten Kepulauan Meranti.• Aplikasi excel yang digunakan untuk menghitung dan menggambar dalam proses pembuatan laporan.	<ul style="list-style-type: none">• Multimeter• Clamp ampere• Tang kombinasi• Obeng• Megger• Tang potong• Test pen• Under ground cable detector• Bor• Kuas• Dan Lain-Lain

Dari uraian tabel diatas, bahwa dalam melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (KP) lebih banyak menggunakan perangkat keras dibandingkan dengan perangkat Lunak, dan perangkat keras tersebut sangat sering digunakan dalam pelaksanaan Kerja Praktek (KP).

2.6 Data-Data Yang Diperlukan

Di sini penulis membutuhkan data-data dalam kelancaran penyusunan laporan *On The Job Training* yaitu :

- a. Pengertian generator
- b. Bagian-bagian generator
- c. Pengertian sistem eksitasi
- d. Jenis-jenis sistem eksitasi

2.7 Kendala yang Dihadapi Penulis

Dalam penyusunan laporan Kerja Praktek (KP) ini tidak mudah bagi penulis untuk menyelesaikan laporan, dan kendala yang sering di hadapi oleh penulis dalam penyusunan laporan ini adalah sulit mendapatkan buku referensi dan data-data yang di butuhkan oleh penulis.

BAB III

SISTEM KERJA GENERATOR DI PT IMBANG TATA ALAM

3.1 Pengertian generator

Generator listrik adalah sebuah alat yang memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik. Tenaga mekanis disini digunakan untuk memutar kumparan kawat penghantar dalam medan magnet ataupun sebaliknya memutar magnet diantara kumparan kawat penghantar.

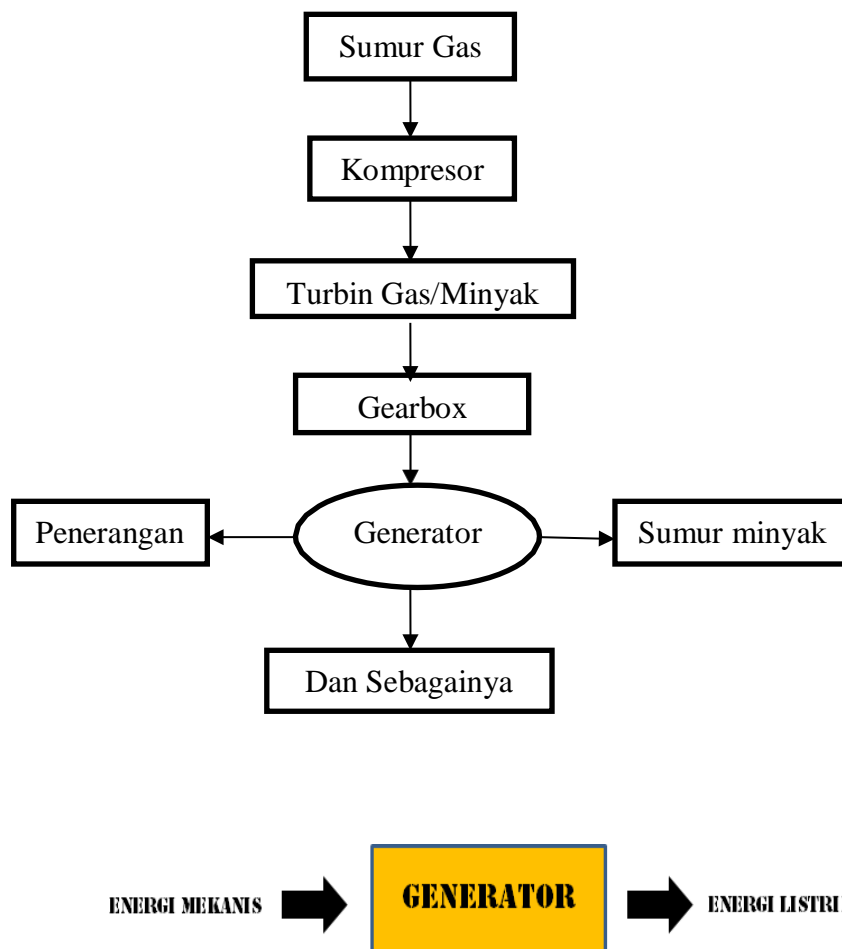


Gambar 3.1 Generator
(Sumber : Dokumentasi)

Penggerak mekanis pada generator biasanya dilakukan oleh turbin melalui uap (tekanan), air, atau angin. Bahan bakar untuk generator juga bermacam – macam, yaitu panas bumi, batubara, minyak, gas, air, dan nuklir. generator sangat penting untuk saat ini karena dapat menciptakan tenaga listrik yang kita butuhkan untuk keperluan sehari – hari.

3.2 Prinsip Kerja Generator

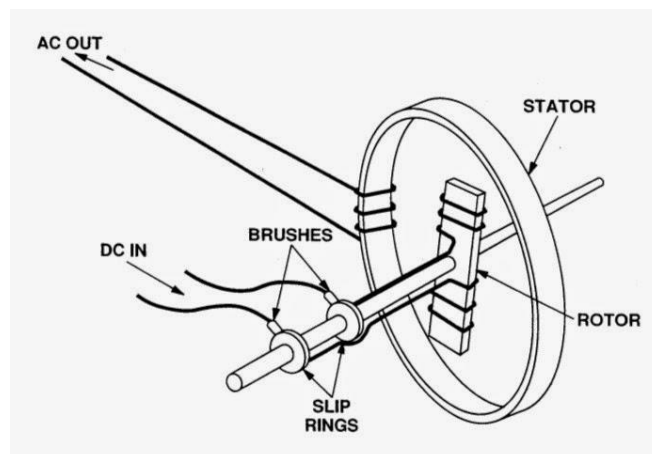
Pada generator terdapat dua bagian penting, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian yang diam pada generator biasanya dipakai untuk keluaran tegangan. Rotor adalah bagian yang bergerak pada generator di dalam stator, biasanya digunakan sebagai magnet induksi atau penginduksi.



Gambar 3.2 Prinsip kerja generator
(Sumber : dokumentasi)

Dari blok diagram di atas dapat di ketahui bahwa bahan bakar penggerak turbin yang terdapat di perusahaan pengolahan minyak mentah yang tepatnya di PT. Imbang Tata Alam ialah menggunakan gas dan disel. Ada pun fungsi dari kompresor ialah bertujuan untuk menekan gas yang berada dalam perut bumi untuk menggerakkan turbin. Setelah turbin bergerak dari yang semula dengan kecepatan 3000 rpm, kemudian di turunkan dari 3000 rpm ke 1500 rpm menggunakan gearbox, sesuai kebutuhan yang di perlukan oleh generator. Dari generator inilah yang semula dari energy mekanis menjadi energy listrik. Kemudian generator ini menyalurkan energy listriknya ke beban – beban seperti pompa atau motor untuk menyedot minyak bumi, penerangan dan lain sebagainya yang menggunakan tegangan listrik.

Generator bekerja berdasarkan hukum Faraday yakni apabila suatu penghantar diputar dalam sebuah medan magnet sehingga memotong garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbulkan GGL (garis gaya listrik) yang mempunyai satuan volt.



Gambar 3.3 Prinsip kerja generator

(Sumber : <https://belajarelektronika.net/pengertian-konstruksi-dan-prinsip-kerja-generator-sinkron>)

3.3 Jenis-Jenis Generator

3.3.1 Jenis generator berdasarkan letak kutubnya dibagi menjadi :

1. Generator kutub dalam : Generator kutub dalam mempunyai medan magnet yang terletak pada bagian yang berputar (rotor).
2. Generator kutub luar : Generator Kutub luar mempunyai medan magnet yang terletak pada bagian yang diam (stator)

3.3.2 Jenis Generator Berdasarkan Putaran Medan Dibagi Menjadi :

1. Generator Sinkron
2. Generator Asinkron

3.3.3 Jenis generator berdasarkan jenis arus yang dibangkitkan

1. Generator arus searah (DC)
2. Generator arus bolak balik (AC)

3.3.4 Jenis generator dilihat dari fasanya

1. Generator satu fasa
2. Generator tiga fasa

3.3.5 Jenis generator berdasarkan bentuk rotornya :

1. Generator rotor kutub menonjol biasa digunakan pada generator dengan rpm rendah seperti PLTA dan PLTD
2. Generator rotor kutub rata (silindris) biasa digunakan pada pembangkit listrik / generator dengan putaran rpm tinggi seperti PLTG dan PLTU

3.4 Konstruksi Generator

Generator terdiri dari dua bagian yang paling utama, yaitu:

1. Bagian yang diam (stator)
2. Bagian yang bergerak (rotor)

3.4.1 Bagian yang diam (Stator)

Bagian yang diam (stator) terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

1. Inti stator.

Bentuk dari inti stator ini berupa cincin laminasi-laminasi yang diikat serapat mungkin untuk menghindari rugi-rugi arus *eddy* (*eddy current losses*). Pada inti ini terdapat slot-slot untuk menempatkan konduktor dan untuk mengatur arah medan magnetnya.

2. Belitan stator.

Bagian stator yang terdiri dari beberapa batang konduktor yang terdapat di dalam slot-slot dan ujung-ujung kumparan. Masing-masing slot dihubungkan untuk mendapatkan tegangan induksi.

3. Alur stator.

Merupakan bagian stator yang berperan sebagai tempat belitan stator ditempatkan.

4. Rumah stator.

Bagian dari stator yang umumnya terbuat dari besi tuang yang berbentuk silinder. Bagian belakang dari rumah stator ini biasanya memiliki sirip-sirip sebagai alat bantu dalam proses pendinginan.

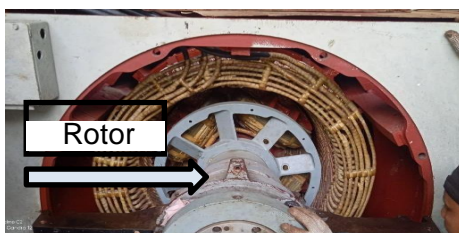


Gambar 3.4 Stator generator
(Sumber : Dokumentasi)

3.4.2 Bagian yang bergerak (Rotor)

Rotor adalah bagian generator yang bergerak atau berputar. Antara rotor dan stator dipisahkan oleh celah udara (*air gap*). Rotor terdiri dari dua bagian umum, yaitu:

1. Inti kutub
2. Kumparan medan
3. Slip ring (untuk generator *brush*)
4. Rotor eksiter (untuk generator *brushless*)
5. Permanen magnet



Gambar 3.5 Rotor generator

Sumber : dokumentasi

Pada bagian inti kutub terdapat poros dan inti rotor yang memiliki fungsi sebagai jalan atau jalur fluks magnet yang dibangkitkan oleh kumparan medan. Pada kumparan medan ini juga terdapat dua bagian, yaitu bagian penghantar sebagai jalur untuk arus pemacuan dan bagian yang diisolasi. Isolasi pada bagian ini harus benar-benar baik dalam hal kekuatan mekanisnya, ketahanannya akan suhu yang tinggi dan ketahanannya terhadap gaya sentrifugal yang besar.

Konstruksi rotor untuk generator yang memiliki nilai putaran relatif tinggi biasanya menggunakan konstruksi rotor dengan kutub silindris atau "cylindrical poles" dan jumlah kutubnya relatif sedikit (2, 4, 6). Konstruksi ini dirancang tahan terhadap gaya-gaya yang lebih besar akibat putaran yang tinggi.

Untuk putaran generator yang relatif rendah atau sedang (kurang dari 1000 rpm), dipakai konstruksi rotor dengan kutub menonjol atau "*salient pole*" dengan jumlah kutub-kutub yang relatif banyak.

Pada prinsipnya, salah satu dari penghantar atau kutub-kutub ini dibuat sebagai bagian yang tetap sedangkan bagian-bagian yang lainnya dibuat sebagai bagian yang berputar.

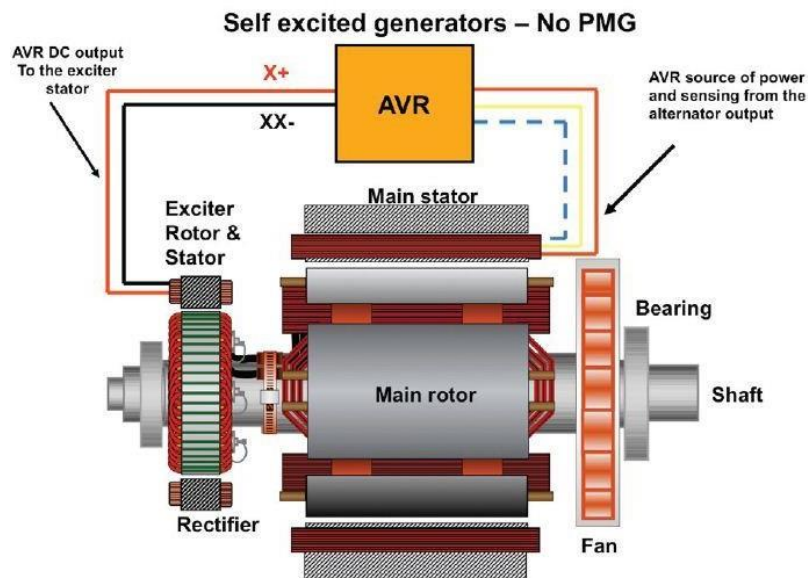
3.5 Pengertian Sistem Eksitasi

Sistem eksitasi adalah sistem pasokan listrik DC sebagai penguatan pada generator listrik atau sebagai pembangkit medan magnet, sehingga suatu generator dapat menghasilkan energi listrik dengan besar tegangan keluaran generator bergantung pada besarnya arus eksitasinya.

Sistem eksitasi secara konvensional dari sebuah generator arus bolak-balik terdiri atas sumber arus searah yang dihubungkan ke medan generator ac melalui cincin-slip dan sikat-sikat. Sumber dc biasanya diperoleh dari generator arus searah yang digerakkan dengan motor atau penggerak mula yang sama dengan penggerak mula generator bolak-balik. Setelah datangnya zat padat, beberapa sistem eksitasi yang berbeda telah dikembangkan dan digunakan. Salah satunya adalah daya diambil dari terminal generator ac, diubah ke daya dc oleh penyearah zat padat dan kemudian dicatu ke medan generator ac dengan menggunakan cincin-slip konvensional dan sikat-sikat.

Dalam sistem serupa yang digunakan oleh generator dengan kapasitas daya yang lebih besar, daya dicatukan ke penyearah zat padat dari lilitan tiga fase terpisah yang terletak diatas alur stator generator. Satu-satunya fungsi dari lilitan ini adalah menyediakan daya eksitasi untuk generator. Sistem pembangkitan lain yang masih digunakan baik dengan generator sinkron tipe kutub-sepatu maupun tipe rotor-silinder adalah sistem tanpa sikat-sikat, yang mana generator ac kecil dipasang pada poros yang sama sebagai generator utama yang digunakan untuk

pengeksitasi. Pengeksitasi ac mempunyai jangkar yang berputar, keluarannya kemudian disearahkan oleh penyearah dioda silikon yang juga dipasang pada poros utama.



Gambar 3.6 Sistem eksitasi pada generator

(Sumber : <http://www.keretalistrik.com/2016/12/dunia-listrik-metode-eksitasi-generator>)

Keluaran yang telah disearahkan dari pengeksitasi ac, diberikan langsung dengan hubungan yang diisolasi sepanjang poros ke medan generator sinkron yang berputar. Medan dari pengeksitasi ac adalah stasioner dan dicatu dari sumber dc terpisah. Berarti tegangan yang dibangkitkan oleh generator sinkron dapat dikendalikan dengan mengubah kekuatan medan pengeksitasi ac. Jadi sistem pengeksitasi tanpa sikat tidak menggunakan komutator yang akan memperbaiki keandalan dan menyederhanakan pemeliharaan umum.

3.6 Jenis-Jenis Sitem Eksitasi Pada Generator

3.6.1 Sistem eksitasi pada generator, dibedakan menjadi 2 macam :

1. Sistem eksitasi dengan sikat (*Brush Excitation*)

Keuntungan dengan menggunakan sistem *Brush Excitation* :

- Desain nya tidak rumit karena menggunakan external power.
- biayanya lebih murah

Kerugian dengan menggunakan sistem *Brush Excitation* :

- Perlu perawatan dan pemeliharaan pada sikat arang (*routine cleaning* dan penggantian arang).
- Dapat menimbulkan sparking (percikan api)
- Arus yang dapat dialirkan oleh sikat relatif kecil. Generator kapasitas besar tidak bisa mengalirkan arus eksitasi dengan sikat dan *slip ring*.
- Terdapat electrical loss yang disebabkan oleh arang.

2. Sistem eksitasi tanpa sikat (*Brushless Excitation*)

Keuntungan dengan menggunakan sistem *Brushless Excitation* :

- Mengurangi biaya pemeliharaan dan perawatan sikat.
- Keamanan lebih baik dan kelangsungan operasi bisa lebih terjamin karena tidak adanya persoalan dalam penggantian sikat.
- Tidak ada percikan bunga api karena tidak adanya sikat.

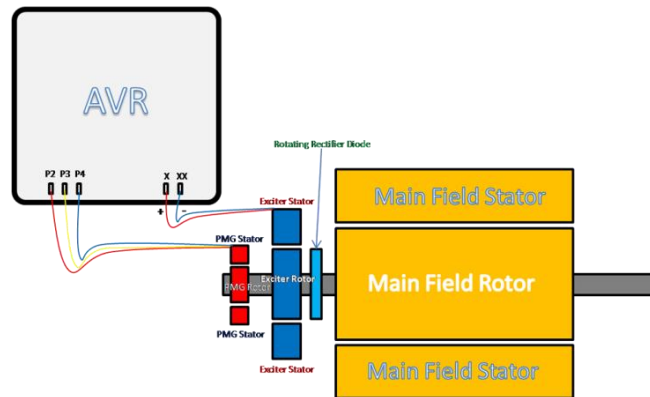
Kerugian dengan menggunakan sistem *Brushless Excitation* :

- Desain nya rumit, karena menggunakan Permanent Magnet Generator.



Gambar 3.7 Eksitasi tipe *brushless*
 Sumber : dokumentasi

3.7 Cara Kerja Generator AC dengan PMG (Permanent Magnet generator)



PMG-Excited Generators

Gambar 3.8 Eksitasi menggunakan permanent magnet
(Sumber : <https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com>)

Penggerak mula (*prime over*) dari generator biasanya dari turbin yang diputar melalui uap atau biasa disebut steam turbine generator (STG). turbin dapat berputar atau bergerak karena ada tekanan yang besar oleh uap dari pembakaran yang dilakukan pada boiler. Turbin berputar lebih dari 1500 rpm tergantung seberapa besar konstruksi turbin tersebut. Karena yang dibutuhkan untuk rotor berputar adalah 1500 rpm untuk menjaga frekuensi pada 50Hz berdasarkan rumusan :

$$f = \frac{n \cdot p}{120}$$

Dimana :

- f : frekuensi listrik (Hz)
- n : kecepatan putar rotor = kecepatan medan magnet (rpm)
- p : jumlah kutub magnet

Oleh karena itu dari turbin ke generator terdapat *gear box* yang dapat mentransformasi putaran pada turbin yang diatas 1500 rpm menjadi 1500 rpm seperti yang dibutuhkan pada rotor. *Gear box* disesuaikan dengan kecepatan putar turbin yaitu dengan rasio misalnya 3 : 1. Setelah dari gear box terdapat 1 shaft (sumbu) yang pada sumbu tersebut terdapat rotor, kumparan AC exciter, rotating diode, dan PMG seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3.9 *Permanent magnet*
Sumber : dokumentasi

PMG berputar seiring dengan berputarnya rotor. PMG sebagai pembangkit tegangan/ arus AC yang disearahkan kemudian dimsukan pada AVR (*Automatic Voltage Regulator*) untuk dikontrol. Karena tegangan/ arus AC pada PMG sangat kecil, arus AC yang sudah disearahkan dimasukkan pada eksiter untuk membangkitkan tegangan AC yang lebih besar. Arus AC keluaran eksiter.

disearahkan oleh rotating diode. Untuk memberikan arus eksitasi pada rotor, sehingga pada rotor terdapat medan magnet. Medan magnet tersebut menabrak kumparan – kumparan pada stator yang meghasilkan fluks listrik. Sehingga dari situ didapatkan tengangan keluaran yang dihasilkan oleh generator terebut. Hal tersebut terjadi berulang – ulang setiap generator beroperasi. Sehingga tidak diperlukan sumber tegangan DC untuk eksitasi pada generator ini. Keluaran generator tersebut diambil melalui stator karena lebih mudah mengambil tegangan pada bagian yang diam dari pada mengambil tegangan pada bagian yang berputar (rotor).

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang saya paparkan dari kegiatan kerja praktek dari mulai tanggal 2 Juli s/d 30 Agustus 2019, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Generator adalah alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik
2. Jenis-jenis generator listrik
 - a. Generator listrik arus bolak-balik AC (*Alternating Current*)
 - b. Generator listrik arus searah DC (*Direct Current*)
 - c. Generator listrik 1 fasa
 - d. Generator listrik 3 fasa
 - e. Generator sinkron
 - f. Generator asinkron
3. Sistem eksitasi adalah proses pembangkitan dan penguatan medan magnet pada generator
4. Prinsip kerja generator dan sistem eksitasi
 - a. Pengerak mula (*prime over*) pada generator baik itu tenaga uap, diesel, gas dan lain-lain berfungsi menggerakkan rotor pada generator.
 - b. Untuk menjadi magnet maka kumparan lilitan pada rotor akan diberikan arus searah proses ini dinamakan eksitasi.
 - c. Rotor yang telah di jadikan magnet akan berputar dan mengubah arah medan magnet sehingga menghasilkan tegangan pada bagian stator generator.

4.2. Saran

Selama melaksanakan kerja praktek PT. EMP MALLACA STRAIT penulis menyadari bahwa ada beberapa kekurangan dalam keselamatan kerja. Oleh karena itu, penulis memberikan saran demi kebaikan kita bersama untuk kedepannya antara lain :

1. Utamakan Keselamatan, Kesehatan Kerja (K3), seperti helm, sepatu *safety*, sarung tangan, *ear plug* dll.
2. Menjauhi daerah berbahaya pada areal perusahaan
3. Mencermati bahaya apa saja yang bisa terjadi pada saat bekerja
4. Memperhatikan lingkungan sekitar PT. EMP MALLACA STRAIT agar selalu bersih dan tidak tercemar.

DAFTAR PUSTAKA

1. PT.EMP Malacca Strait
2. Ilmu dasar,(2019) “pengertian generator,jenis fungsi dan cara kerja”.
<https://ilmudasar.id/pengertian-generator/>
3. <https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com/2017/04/apa-itu-pmg-dan-fungsinya-pada-generator.html>
4. <https://belajarelektronika.net/pengertian-konstruksi-dan-prinsip-kerja-generator-sinkron/>
5. <http://www.keretalistrik.com/2016/12/dunia-listrik-metode-eksitasi-generator.html>
6. <https://ugmmagatika.wordpress.com/2013/05/04/cara-kerja-generator-listrik-brushless-dengan-menggunakan-pmg-permanent-magnet-generator/>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penilaian Dari Perusahaan

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK

PT. IMBANG TATA ALAM

NAMA : SYAFRIKA CANDRA

NIM : 3204191276

Program Studi : D4 TEKNIK LISTRIK

Politeknik Negeri Bengkalis

NO	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	82
2	Tanggung Jawab	25%	81
3	Penyesuaian Diri	10%	83
4	Hasil Kerja	30%	79
5	Prilaku Secara Umum	15%	80
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	80,65

Keterangan :

Nilai : Kriteria

81 – 100 : Istimewa

71 – 80 : Baik Sekali

66 – 70 : Baik

61 – 65 : Cukup Baik

56 – 60 : Cukup

Catatan :

.....

.....

Meranti, 31 Agustus 2022



Deni Maradona
Koordinator Lapangan

Lampiran 2. Surat Keterangan Dari Perusahaan

SURAT KETERANGAN
No. 005/F.GPA/8/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Safrika Candra
Tempat/ Tgl. Lahir : Teluk Belitung, 12 Februari 2001
Alamat : Teluk Belitung Kec. Merbau

Telah melakukan Kerja Praktek di PT. Imbang Tata Alam sejak tanggal 02 Juni 2022 sampai dengan 31 Agustus 2022 sebagai tenaga Kerja Praktek (KP). Selama bekerja di perusahaan kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan kesungguhan bekerja dengan baik.

Demikianlah surat pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kurau, 31 Agustus 2022

Hormat kami,



DENI MARADONA
Electric Supv.