

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**SISTEM PROTEKSI GENERATOR PLTU**  
**PADA PABRIK KELAPA SAWIT PTPN III RAMBUTAN**

**DISUSUN OLEH :**  
**MUHAMMAD ZUHAIRI**  
**198120005**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/12/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)29/12/22

## LEMBAR PENGESAHAN

### LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

### SISTEM PROTEKSI GENERATOR PLTU PADA PABRIK KELAPA SAWIT

### PTPN III RAMBUTAN

DISUSUN OLEH

Nama : Muhammad Zuhairi

NPM : 198120005

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dosen Pembimbing Lapangan



(Syarifah Muthia Putri, S.T, M.T)

(Abdurrahman, S.T)

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Habib Satria, S.Pd, MT)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kehadirat Allah SWT, Atas segala nikmat dan karunia yang telah di berikan kepada kita sehingga penyusunan Laporan Kerja Praktek di PABRIK KELAPA SAWIT PTPN III RAMBUTAN dapat di selesaikan. Laporan kerja praktek ini disusun atas bentuk rasa tanggung jawab atas kegiatan kerja praktek yang telah di laksanakan dan di gunakan sebagai laporan akhir untuk penilaian mata kuliah kerja praktek yang telah di selesaikan dengan sangat baik.

Laporan kerja praktek ini di harapkan dapat membantu mahasiswa/I dalam mempersiapkan dan melaksanakan system proteksi generator dengan baik, terarah, dan terencana. Laporan ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu latar belakang dan obyektif, ruang lingkup, metodologi, studi khusus dan kesimpulan, saran dan daftar pustaka.

Penulis menyadari bahwa didalam proses penulisan laporan ini memiliki beberapa hambatan yang bersifat akademik dan non akademik, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Keluarga yang telah mensupport baik dari segi materi dan moral hingga selesainya penyusunan Laporan Kerja Praktek ini.
2. Ibu Susilawati S.Kom, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Habib Satria, S.Pd., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku dosen Pembimbing Kerja Praktek Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
5. Bapak Isnandar, B.Sc., S.Kom., M.M. selaku Manajer PKS Rambutan PTPN III.
6. Ibu Mastarida Lambok F. Sitorus, ST, MP selaku Masinis Kepala PKS Rambutan PTPN III.
7. Bapak Abdurrahman, S.T, selaku Asisten Teknik dan Sekaligus Pembimbing Lapangan Kerja Praktek PKS Rambutan PTPN III
8. Bapak Muhammad Teja Hasmar, S.T selaku Asisten Pengolahan di PKS PTPN III
9. Pimpinan, staf/pegawai, dan karyawan PKS Rambutan PTPN III yang telah memberikan izin dan bantuan selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek.
10. Rekan satu Kerja praktek yang terbaik.

11. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Kerja Praktek ini mungkin masih ada kekurangan. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu penulis juga menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga penyusunan Laporan Kerja Pratek ini dapat bermanfaat untuk semua pihak terutama mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 10 Juni 2022



Muhammad Zuhairi



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b>	
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang dan Obyektif .....	1
1.2 Ruang Lingkup .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Metodologi .....	3
<b>BAB II STUDI KASUS</b>	
2.1 Pengertian Generator .....	4
2.2 Gangguan yang terjadi pada generator .....	5
2.3 Sistem Proteksi pada Generator .....	5
2.3.1 Jenis Relay pada Generator .....	6
2.3.2 Circuit Breaker pada Generator .....	7
<b>BAB III PENGUMPULAN DATA</b>	
3.1 Tempat Penelitian .....	10
3.2 Waktu Kerja Praktel .....	10
3.3 Jenis Data .....	11
3.4 Data Generator pada PLTU .....	11
3.5 Faktor Daya atau <i>Cosphi</i> .....	12
<b>BAB IV ANALISIS DATA</b>	
4.1 Data Perhitungan Faktor Daya Generator .....	13
4.1.1 Power Rating Pada Daya Semu .....	13
4.1.2 <i>Cosphi</i> yang dihasilkan Generator .....	13
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	15
5.2 Saran .....	15
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>16</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konstruksi Sederhana sebuah Generator.....	4
Gambar 2. Panel ACB dan PMT Lainnya .....	9
Gambar 3. Panel Control .....	9
Gambar 4. Absensi Kerja Praktek .....	10
Gambar 5. Alat Ukur Manual Cosphi.....	12



## ABSTRAK

### LAPORAN KERJA PRAKTEK (KP) UNIVERSITAS MEDAN AREA 2022 DI PABRIK KELAPA SAWIT PTPN III RAMBUTAN

Kerja Praktek merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa program Studi Teknik Elektro. Kegiatan Kerja Praktek (KP) di laksanakan di Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan pada tanggal 04 April 2022 sampai dengan 13 Mei 2022. Pabrik Kelapa Sawit PKS Rambutan merupakan salah satu pabrik dari 12 PKS yang dimiliki PT. Perkebunan Nusantara III. PKS Rambutan dibangun pada tahun 1983 dengan kapasitas olah 30 ton/jam, dimana sumber bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) berasal dari kebun sendiri di daerah Deli Serdang (wilayah DSER II dan DSER I). Tujuan dari KP adalah memberikan pengalaman kepada mahasiswa/praktek mengenai sistem proteksi yang ada pada generator, mengetahui gejala yang sering timbul di sistem generator dan mengetahui nilai kapasitas Faktor Daya pada generator yang ada di Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan. Generator salah satu bagian tenaga listrik yang sangat vital sehingga perlu mendapatkan perlindungan yang cukup handal terhadap gangguan yang terjadi secara otomatis dan selektif perlu dilakukan berbagai pengaman, dimana fungsi utama peralatan proteksi adalah melepaskan atau memisahkan peralatan yang terganggu dari sistem keseluruhan guna memperkecil kerusakan yang dapat terjadi dan sebanyak mungkin mempertahankan kontinuitas penyediaan tenaga listrik. Hasil dari kegiatan KP memberikan cukup pengalaman dalam mengetahui Sistem Proteksi pada Generator dengan Daya tertulis sebesar **1000 KVA**, dengan Faktor daya (*Cosphi*) sebesar 0,8 hanya bisa dibebani maksimal **800 KW**. Saat generator tersebut dioperasikan dan diberi beban berbagai peralatan listrik, Nilai *Cosphi* yang ada pada Instalasi listrik tersebut adalah **0,75** Maka Daya Aktif yang dapat digunakan pada instalasi tersebut adalah  $800 \times 0,75 = 600 \text{ KW}$

Kata kunci : ***Sistem Proteksi, Generator dan Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan***

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG DAN OBYEKTIF

Sistem proteksi adalah suatu sistem pengamanan terhadap peralatan listrik, yang diakibatkan adanya gangguan teknis, gangguan alam, kesalahan operasi, dan penyebab yang lainnya. Sistem proteksi merupakan pengaman listrik pada sistem tenaga listrik yang terpasang pada sistem distribusi tenaga listrik, transformator tenaga, transmisi tenaga listrik dan generator listrik yang dipergunakan untuk mengamankan sistem tenaga listrik dari gangguan listrik atau beban lebih, dengan cara memisahkan bagian sistem tenaga listrik yang terganggu.

Rele proteksi yang berada pada PLTU Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan bekerja mendeteksi gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik dan mengirimkan sinyal ke Circuit Breaker untuk membuka. Electronic trip unit (ETU) merupakan salah satu rele proteksi overcurrent yang tersemat pada Air circuit breaker (ACB) di panel-panel produksi. ETU bekerja seperti rele proteksi overcurrent pada umumnya namun ETU memiliki kemampuan untuk membedakan 3 karakteristik gangguan overcurrent yaitu long, short, dan instant. Dari ketiga karakteristik gangguan tersebut yang membedakan adalah rating arus dan juga waktu delay untuk ACB membuka.

Generator merupakan suatu sistem yang menghasilkan tenaga listrik dengan masukan tenaga mekanik. Jadi disini generator berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik yang mempunyai prinsip kerja sebagai berikut: bilamana rotor diputar maka belitan kawatnya akan memotong gaya-gaya magnet pada kutub magnet, sehingga terjadi perbedaan tegangan, dengan dasar inilah timbullah arus listrik, arus melalui kabel/kawat yang ke dua ujungnya dihubungkan dengan cincin geser. Pada cincin- cincin tersebut menggeser sikat-sikat, sebagai terminal penghubung keluar.

Generator salah satu bagian tenaga listrik yang sangat vital dan mahal harganya sehingga perlu mendapatkan perlindungan yang cukup handal terhadap gangguan yang terjadi. Hal ini perlu dilakukan secara otomatis dan selektif, sehingga bagian dari instalasi yang tidak terganggu dapat berfungsi dengan baik. Hal ini perlu dilakukan dengan berbagai pengamanan, dimana fungsi utama peralatan proteksi adalah melepaskan atau memisahkan peralatan yang terganggu dari sistem keseluruhan guna memperkecil kerusakan yang dapat terjadi dan

sebanyak mungkin mempertahankan kontinuitas penyediaan tenaga listrik. Oleh sebab itu , tujuan pembuatan laporan kerja praktek ini adalah untuk mengetahui System Proteksi Generator PLTU pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan.

## 1.2 RUANG LINGKUP

Stasiun yang terdapat pada pabrik kelapa sawit yang dimaksud stasiun pada pabrik adalah tempat mesin-mesin pada pabrik kelapa sawit dengan fungsi yang berbeda, seperti :

1. Penimbangan merupakan Stasiun pertama yang dilalui oleh truk pengangkut TBS ( Tandan Buah segar ) untuk menghitung muatan yang ada didalam truk.
2. Stasiun Sortasi merupakan stasiun yang berfungsi untuk menyortir dan memisahkan antara buah matang , buah mentah dan buah kecil yang akan di olah ke stasiun selanjutnya.
3. Stasiun Loading Ramp merupakan tempat buah TBS dimasukan kedalam lorry yang dijalankan didalam rel track menuju stasiun perebusan.
4. Stasiun perebusan atau sterilisasi di perebusan ini menggunakan steam.
5. Stasiun theresing disini buah sawit akan di pisahkan dari tandan utuhnya menjadi butir-butir atau biasa disebut berondolan.
6. Stasiun Empty bunch pada stasiun tandanan buah akan jadi bahan bakar boiler.
7. Stasiun press , stasiun yang buahnya sudah dipisah dari tandannya akan dipress untuk menghasilkan minyak.
8. Stasiun kernel pada stasiun ini untuk pemisahan nut (kacang) dengan kernel hasil dari stasiun press.
9. Coling pon/limbah stasiun adalah tempat penampungan limbah kelapa sawit.
10. Stasiun water plant tretment plan pada stasiun ini untuk pengolahan air yang baik yang digunakan untuk kebutuhan pabrik dan steam ,
11. Stasiun boiler pada stasiun adalah proses pemanasan air untuk di menjadi steam (uap) stasiun power house pada stasiun terdapat mesin pembangkit yang digunakan pabrik untuk menghasilkan listrik.
12. Stasiun storage pada stasiun ini tempat penampung inti dan ada tempat untuk penampung CPO.

13. Stasiun Power Plant adalah stasiun tempat Turbin uap dan generator untuk bekerja yang akan di suplai ke beberapa stasiun pengolahan.
14. Stasiun workshop biasa disebut bengkel yang didalamnya terdapat mesin bubut, bor dan lainnya yang di gunakan untuk teknisi perbaikan pada pabrik.

Pada penelitian ini penulis hanya membahas satu stasiun saja, yaitu kamar mesin yang di dalamnya terdapat turbin uap dan panel pengontrolan yang terdapat sistem proteksi , sebagai sumber tenaga listrik dan juga pengaman alat listrik didalamnya yang sedang beroperasi.

### 1.3 TUJUAN

Adapun yang menjadi tujuan penulis adalah:

1. Untuk mengetahui Sistem proteksi yang ada pada generator
2. Untuk mengetahui gejala yang sering timbul di sistem generator
3. Untuk mengetahui nilai kapasitas Faktor Daya pada generator

### 1.4 METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan dalam penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Data data yang di dapatkan penulis dalam menulis laporan yaitu baik dari perusahaan data tertulis dan jurnal-jurnal dari internet.
2. Pengamatan secara langsung didalam proses pengoperasian PLTU dan kamar mesin.

## BAB II

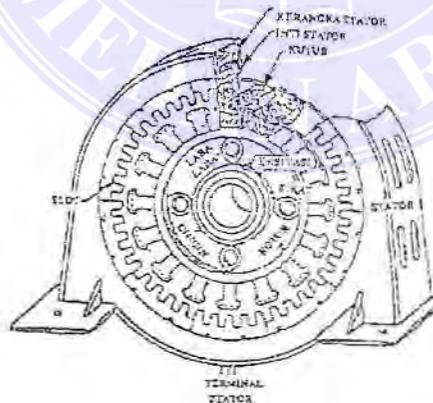
### STUDI KASUS

#### 2.1 Pengertian Generator

Generator adalah suatu sistem yang menghasilkan tenaga listrik dengan masukan tenaga mekanik. Jadi disini generator berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik yang mempunyai prinsip kerja sebagai berikut: bilamana rotor diputar maka belitan kawatnya akan memotong gaya-gaya magnet pada kutub magnet, sehingga terjadi perbedaan tegangan, dengan dasar inilah timbullah arus listrik, arus melalui kabel/kawat yang ke dua ujungnya dihubungkan dengan cincin geser. Pada cincin-cincin tersebut menggeser sikat-sikat, sebagai terminal penghubung keluar.

Bagian-bagian generator :

- a. Rotor, adalah bagian yang berputar yang mempunyai bagian terdiri dari poros, inti, kumparan, cincin geser, dan sikat-sikat.
- b. Stator, adalah bagian yang tak berputar (diam) yang mempunyai bagian terdiri dari rangka stator yang merupakan salah satu bagian utama dari generator yang terbuat dari besi tuang dan ini merupakan rumah dari semua bagian-bagian generator, kutub utama beserta belitannya, kutub-kutub pembantu beserta belitannya, bantalan-bantalan poros.



Gambar 1. Konstruksi sederhana sebuah generator(Sunil, 1978)

Macam generator berdasarkan tegangan yang dibangkitkan generator dibagi menjadi 2 yaitu :

a. Generator Arus Bolak-Balik (AC)

Generator arus bolak-balik yaitu generator dimana tegangan yang dihasilkan (tegangan out put ) berupa tegangan bolak-balik.

b. Generator Arus Searah (DC)

Generator arus searah yaitu generator dimana tegangan yang dihasilkan (tegangan out put) berupa tegangan searah, karena didalamnya terdapat sistem penyearahan yang dilakukan bisa berupa oleh komutator atau menggunakan dioda.

## 2.2 Gangguan yang Sering Terjadi pada Generator

Gangguan adalah setiap kesalahan dalam suatu rangkaian yang menyebabkan terganggunya aliran arus yang normal. Peristiwa terjadinya gangguan dalam sistem tenaga listrik merupakan peristiwa yang umum terjadi, hal semacam ini biasanya dikenal dengan kondisi abnormal. (Stevenson, 1994)

Kondisi abnormal yang sering muncul pada generator adalah sebagai berikut:

- Gangguan hubung singkat pada lilitan
- Hilangnya eksitasi / tidak mencukupi kapasitas dasar daya
- Terbebani lebih
- Kenaikan temperatur yang lebih besar dari temperatur normal (overheating)
- Berputar dengan putaran yang lebih besar dari putaran normal (over speed)
- Beroperasi dalam keadaan tidak seimbang dan tidak sinkron.

## 2.3 Sistem Proteksi pada Generator

Generator merupakan salah satu bagian tenaga listrik yang sangat vital dan mahal harganya sehingga perlu mendapatkan perlindungan yang cukup handal terhadap gangguan yang terjadi. Bila terjadi suatu gangguan didalam rangkaian listrik, instalasi harus diamankan dan bagian yang terganggu harus di pisahkan dalam waktu secepatnya, guna mencegah atau memperkecil kerusakan yang dapat diakibatkan oleh gangguan itu. (Abdul Kadir, 1996).

Hal ini perlu dilakukan secara otomatis dan selektif, sehingga bagian dari instalasi yang tidak terganggu dapat berfungsi dengan baik. Hal ini perlu dilakukan dengan berbagai pengamanan, dimana fungsi utama peralatan proteksi adalah melepaskan atau memisahkan

peralatan yang terganggu dari sistem keseluruhan guna memperkecil kerusakan yang dapat terjadi dan sebanyak mungkin mempertahankan kontinuitas penyediaan tenaga listrik.

Rele adalah suatu alat yang apabila diberi energi oleh besaran-besaran sistem yang tepat dapat memberi indikasi suatu kondisi abnormal. Apabila kontak-kontak relay menutup, maka rangkaian-rangkaian trip pemutus tenaga yang terkait mendapat energi dan kontak-kontak.

### 2.3.1 Jenis Relay Pada Generator

Adapun relay yang digunakan untuk mengamankan generator pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan adalah :

#### a. Overcurrent Relay

*Overcurrent Relay* yang digunakan adalah Overcurrent relay dan inverse overcurrent relay yang berfungsi untuk memproteksi generator bila terjadi hubung singkat yang menyebabkan arus lebih.

#### b. Earth Fault Relay

*Earth Fault Relay* yang digunakan adalah instantaneous earth fault relay yang berfungsi untuk mengamankan generator terhadap gangguan ke tanah

#### c. Overvoltage Relay

*Overvoltage Relay* yang digunakan adalah Overvoltage relay tipe VDC dan instantaneous overvoltage relay tipe VAC yang berfungsi untuk mengamankan generator dari kerusakan yang disebabkan oleh tegangan lebih.

#### d. Master Relay

*Master Relay* adalah relai yang menjadi *back-up* untuk sistem relai yang ada. Apabila gangguan pada semua relai maka relai ini akan bekerja paling belakangan.

### 2.3.2 Cirkuit Breaker pada Panel Generator

Pada Panel yang berada pada PLTU Pabrik Kelapa Sawit PTPN III menggunakan Circuit breaker berjenis ACB yaitu (Air Circuit Breaker) merupakan jenis circuit breaker dengan sarana pemadam busur api berupa udara. ACB dapat digunakan pada tegangan rendah dan tegangan menengah. Secara umum **kapasitas ACB 11KV**, untuk mencapai dan menjaga peralatan listrik dengan kapasitas lebih dari 11KV pada panel generator didukung Cirkuit breaker MCCB dan PMT lainnya untuk mencapai kapasitas  $\pm 600 \text{ KW} = 480 \text{KV}$  agar lebih efisien dalam menjaga batas kelebihan daya aktif dari generator yang dapat merusak peralatan listrik yang sedang beroperasi. Sedangkan ACB dengan Udara pada tekanan ruang atmosfer digunakan sebagai peredam busur api yang timbul akibat proses switching maupun gangguan. Beberapa aksesoris ACB beserta fungsinya :

#### 1. MN/UVR/UVT = UNDER VOLTAGE RELEASE

Bila UVT diisi tegangan maka coil akan bekerja menarik togle mekaniknya, sehingga ACB/MCCB bisa bekerja secara Normal Close (ON)/Open (OFF) tanpa ada hambatan. Bila tegangan dilepas maka togle mekanik akan kembali normal melepas togle dan menekan/mengunci sistem mekanik pada ACB sehingga ACB akan Trip (Bilaposisi sebelumnya ON) atau akan mengunci sistem mekanik ACB/MCCB sehingga tidak bisa dioperasikan ON/OFF baik secara Auto maupun Manual bila UVT terpasang.

#### 2. XF = CLOSING RELEASE

Bila diisi tegangan maka akan bekerja menekan/mendorong togle mekanik ACB sehingga ACB akan Close/ON (pemasangan paralel dengan tombol mekanik ON), Setelah ACB/MCCB ON/Close maka Closing Release coil harus dilepas tegangannya agar toggle kembali diposisi semula dan tidak mengunci sistem OFF/Open, ini biasa dilakukan dengan cara menginterlock salah satu cable control yang menuju ke coil melalui Auxiliary Contact yang tersedia (NC) sehingga sewaktu ACB sudah Close/ON, sistem ke Coil terputus dan XF tidak bekerja lagi.

#### 3. MX = SHUNT TRIP

Sistem kerja persis sama dengan biasanya barangnya juga sama/satu macam. Hanya sedikit perbedaannya adalah terletak pada FUNGSI dan LETAK

pemasangannya. Fungsi MX adalah untuk membuka ACB/Open, pada saat diisi tegangan, coil akan mendorong togle mekanik yang menekan sistim mekanik OFF pada ACB sehingga ACB/MCCB akan OFF/Open. Pemasangan biasanya paralel dengan tombol mekanik OFF pada ACB. Karena sistim kerja hanya sesaat maka wiring cable harus dilewatkan dulu melalui Auxiliary Contact NO (terbuka/open contact pada saat CB Off/Open. Dan harus Contact pada saat ACB pada posisi ON/Close

#### 4. OF/SD = AUXILIARY CONTACT

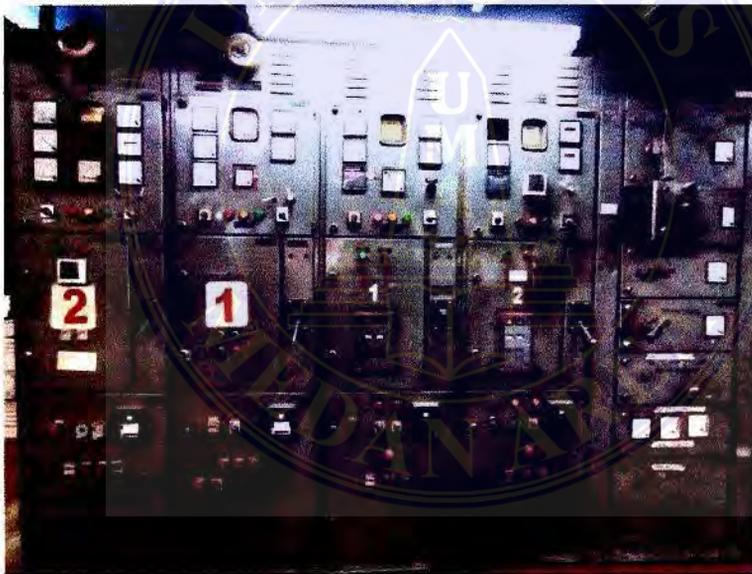
Hanya berupa Switch ON/OFF NO (Normally Open/ kondisi normal terbuka/lepas),NC (Normally Close/kondisi normal berhubungan/sambung), dan C (Common/basis yang bisa dihubungkan dengan NO/NC) SDE = AUXILIARY TRIP Sistim Operasi Pada prinsipnya sama dengan hanya saja Auxiliary jenis ini hanya akan bekerja/ posisi switch berubah akibat terjadinya Trip Overload/OverCurrent/Fault lainnya. Fungsi Auxiliary ini adalah untuk memberikan proteksi tambahan agar bila terjadi Fault/ semacamnya maka motor ACB/MCCB, MN,MX,XF akan secara otomatis tidak dapat difungsikan kecuali di reset secara manual atau melalui Remote Reset.

#### 5. MCH = GEAR MOTOR/MOTOR MECHANISME

Berupa Sistim mekanik dan Motor yang berfungsi untuk menyiapkan spring mekanik dalam keadaan siap untuk dioperasikan ON (Close) atau OFF (Open). Biasanya sudah dilengkapi dengan fasilitas pemutus tegangan bila kondisi motor sudah selesai tugasnya, maka motor tidak akan bekerja lagi. Fasilitas lain yang tersedia adalah biasanya Motor MCCB/ACB setelah melakukan reset/ Energize, maka motor akan berhenti sendiri, tetapi kadang-kadang dilengkapi dengan fasilitas tambahan NO, sehingga apabila Motor selesai Energize maka akan keluar tegangan pula (Aux NO) yang bisa dimanfaatkan lagi untuk Closing/Open ACB/MCCB melalui XF/MX.



**Gambar 2. Panel penggunaan ACB (Air Circuit Breaker ) dan PMT lainnya**



**Gambar 3. Panel Control**

Panel control adalah alat yang terdapat distasiun Power Plant yang berfungsi untuk keluaran arus dari turbin dan sistem pengaman alat produksi.

## BAB III PENGUMPULAN DATA

### 3.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit PTPN III Rambutan tepatnya berada di PKS Rambutan terletak di Desa Paya Bagas Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai. PKS Rambutan berada pada 3°33' Lintang Utara dan 98°41' Bujur Timur atau berada pada ± 85 km ke arah tenggara kota Medan.

### 3.2 Waktu Kerja Praktek

Waktu kerja praktek dimulai pada bulan April sampai dengan Mei 2022.

The image shows two attendance sheets titled 'DAFTAR HADIR' (Attendance Sheet) for the field practice period. The top sheet is for the month of April 2022, and the bottom sheet is for the month of May 2022. Both sheets list the names, NIMs, and universities of the participants. The sheets are marked with handwritten initials (H, M, S, etc.) indicating attendance for each day of the month. There are also some red vertical bars on the sheets, possibly indicating specific dates or events.

PTPN Rambutan III PKS Rambutan		DAFTAR HADIR		Bulan : APRIL 2022																																					
No.	NAME	NIM	Asal Sekolah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TANGGAL							15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	Kennel Mages Sugea	190120020	ITS-PA				H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S		
2.	M. ALI M. H. KHARIS	190120005	UM-PA				H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S		
3.	M. ALI M. H. KHARIS	190120005	UM-PA				H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S		

PTPN Rambutan III PKS Rambutan		DAFTAR HADIR		Bulan : MEI 2022																																					
No.	NAME	NIM	Universitas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TANGGAL							15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	Yusuf S. S. S. S. S.	190120000	UM-PA																																						
2.	M. ALI M. H. KHARIS	190120005	UM-PA																																						
3.	M. ALI M. H. KHARIS	190120005	UM-PA																																						

Gambar 4. Absensi Kerja Praktek

### 3.3 Jenis Data

Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai penelitian terkait. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu sebagai berikut :

#### 1. Data Primer

Menurut Sugiyono (2018:456) Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan.

#### 2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2018:456) data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

### 3.4 Data Generator Pada PLTU

PLTU Pabrik Kelapa Sawit PTPN III memiliki 2 generator yang identik jenis, konstruksi, sistem proteksi yang terpasang maupun energi listrik yang dibangkitkan :

Data generator sebagai berikut:

Merk : SHINKO  
Type : HCI 634\_G2  
Capacity : 1000 KVA  
Frekuensi : 50 Hz  
Tegangan : 380 v  
Serial : 0170703-01  
Number  
Faktor daya : 0,8  
Elektric : 800 kW  
Power  
Tempra max. : 50°  
Phasa : 3  
Putaran/Rpm : 1500 rpm

### 3.5 Faktor Daya atau *Cosphi*

Faktor daya atau *Cosphi* adalah nilai perbandingan antara besarnya daya aktif dengan besaran Daya Semu.

a. Daya Aktif

Besaran Daya sebenarnya yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan peralatan listrik.

b. Daya Semu

Besaran Daya yang didapat dari hasil perhitungan (Nominal), sebelum digunakan untuk berbagai keperluan peralatan listrik. Menggunakan satuan VA (Volt Ampere ) atau KVA (Kilo Volt Ampere).



Gambar 5. Alat Ukur Manual Cosphi

Selain faktor daya aktif dan semu, Ada 3 faktor daya yang dapat mempengaruhi :

- Faktor *Unity* : Faktor daya dimana fasa tegangan dan arus hampir sama membentuk  $\text{cosphi} = 1$ .
- Faktor *Lagging* : Faktor daya dimana arus tertinggal terhadap tegangan .
- Faktor *Leading* : Faktor daya dimana arus mendahului tegangan.

## BAB IV

### ANALISA DATA

#### 4.1 Data Perhitungan Faktor Daya Generator

Sebuah Generator Memiliki Spesifikasi yang tertera pada Name Plate sebagai berikut :

- Power rating : 1000 kVA
- Volt : 380 V
- Phase : 3
- Cosphi : 0,8
- Amp : 1520 A
- Rpm : 1500

##### 4.1.1 Power Rating Pada Daya Semu :

- Power rating daya Semu ( KVA) dapat dari hasil perhitungan Daya, yaitu:
- Daya Semu Tiga Fasa ( S ) =  $V \times I \times \sqrt{3}$
- Daya Semu = Tegangan x Arus x Akar 3
- Daya Semu =  $380V \times 1520 A \times 1,732$
- Daya Semu = 1.000.403 VA atau dibulatkan menjadi 1000 KVA

##### 4.1.2 Cosphi yang dihasilkan Generator :

Karena tertulis Generator tersebut memiliki besar Cosphi (Faktor Daya) sebesar 0,8 maka :

$$\text{Daya Aktif (P)} = \text{Daya Semu} \times \text{Cos } \phi$$

$$\text{Daya Aktif} = \text{Daya Semu} \times \text{Cosphi}$$

$$\text{Daya Aktif} = 1000\text{KVA} \times 0,8$$

$$\text{Daya Aktif} = 800 \text{ KW.}$$

Jadi Generator dengan Daya tertulis sebesar 1000 KVA, dengan Faktor daya ( Cosphi ) sebesar 0,8 hanya bisa dibebani maksimal 800 KW. Dimana besar daya **800 KW** inilah yang disebut dengan Daya Aktif dari Generator tersebut. Namun Daya Aktif sebesar 800 KW adalah daya aktif saat generator belum dibebani, saat generator dioperasikan dan mendapat beban , maka Daya Aktif 800 KW akan menjadi semu. Saat generator tersebut dioperasikan dan diberi beban berbagai peralatan listrik , Nilai Cosphi yang ada pada Instalasi listrik tersebut adalah **0,75** , Maka Daya Aktif yang dapat digunakan pada instalasi tersebut adalah  $800 \times 0,75 = 600 \text{ KW}$ . Untuk mendapatkan Daya Aktif lebih besar, maka Faktor Daya harus diperbaiki dan sebisa mungkin mendekati nilai 1,00 dan untuk mendapatkan Faktor Daya bagus dengan nilai mendekati 1,00 maka Daya reaktif harus dikurangi dengan meminimalkan penggunaan berbagai peralatan listrik yang menghasilkan Daya Reaktif. Dalam menjaga peralatan listrik dan mengantisipasi kelebihan daya kapasitas di Pabrik kelapa sawit PTPN III Rambutan , yang akan mengakibatkan gangguan hubung singkat, hilangnya eksitasi, terbebani lebih, dipasang alat proteksi *Circuit Breaker* dan *Relay* di setiap peralatan listrik yang berada pada control panel peralatan listrik agar jika terjadi kerusakan pada salah satu peralatan listrik , peralatan listrik lainnya dapat terjaga dan diantisipasi tidak mengalami kerusakan sehingga tidak mengalami kerugian produksi yang besar akibat adanya daya yang melebihi kapasitas.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

Faktor Daya atau Cosphi merupakan hal yang sangat mempengaruhi kestabilan dalam tenaga listrik . Untuk mendapatkan Daya Aktif lebih besar , maka Faktor Daya harus diperbaiki dan sebisa mungkin mendekati nilai 1,00 dan untuk mendapatkan Faktor Daya bagus dengan nilai mendekati 1,00 maka Daya reaktif harus dikurangi dengan meminimalkan penggunaan berbagai peralatan listrik yang menghasilkan Daya Reaktif.

Gejala yang sering timbul pada generator dapat diantisipasi dengan adanya sistem proteksi yang digunakan agar tidak mengalami kerusakan yang fatal sehingga mengakibatkan kerugian-kerugian baik secara ekonomis maupun kelancaran produksi. Untuk mendapatkan Daya Aktif lebih besar , maka Faktor Daya harus diperbaiki dan sebisa mungkin mendekati nilai 1,00 dan untuk mendapatkan Faktor Daya bagus dengan nilai mendekati 1,00 maka Daya reaktif harus dikurangi dengan meminimalkan penggunaan berbagai peralatan listrik yang menghasilkan Daya Reaktif.

#### 5.2. SARAN

Sebaiknya daya yang dihasilkan harus selalu memenuhi kapasitas daya perusahaan sehingga alat listrik yang digunakan bekerja dengan maksimal . Perlunya alat untuk menyimpan energi listrik untuk memperbaiki kelambatan faktor daya dan meningkatkan jumlah keseuruhan energi yang tersimpan. Sehingga tidak banyak gejala yang terjadi yang akan merusak peralatan listrik dan alat proteksi yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

PT.Mediantara General Sistemindo.2017 *Air Circuit Breaker Schneider Electric*  
(<http://ezmediantara.co.id/article/9/air-circuit-breaker-schneider-electric-acb.html>)

Sunil S. Rao, 1978, *Switch Gear and Protection*, India: Khanna Publisher

<https://docplayer.info/84474592-Bab-iv-hasil-dan-pembahasan-tenaga-uap-yang-dimiliki-oleh-pt-indonesia-power-pltu-suralaya-ini-terletak-di.html>

<https://jurnal.unpal.ac.id/index.php/jte/article/view/206>

<https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com/2017/07/mengenal-cosphi-faktor-daya-pada-sistem-kelistrikan.html>

