

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
SISTEM PROTEKSI GENERATOR TURBIN UAP DI PT.  
INDOMAS MITRA TEKNIK**

**DISUSUN OLEH :  
ADITYA RAMDHAN  
17.812.0029**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2020**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
SISTEM PROTEKSI GENERATOR TURBIN UAP DI PT.  
INDOMAS MITRA TEKNIK**

**DISUSUN OLEH :  
ADITYA RAMDHAN  
17.812.0029**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2020**

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

“SISTEM PROTEKSI GENERATOR TURBIN UAP DI PT.  
INDOMAS MITRA TEKNIK”

Disusun Oleh :

Nama : ADITYA RAMADHAN  
NPM : 17.812.0029  
Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek



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

NIDN. 01-0408-9002



Pembimbing Lapangan



(Jevta Dora)



Kerja Program Studi Teknik Elektro



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

NIDN. 01-0408-9002

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT. Atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan dapat menyusun laporan pelaksanaan kerja praktek dengan judul “**Sistem Proteksi Generator Turbin Uap Di PT. Indomas Mitra Teknik**”. yang terletak di Desa Mardinding, Kecamatan Mardinding, Kabupaten Karo.

Kerja praktek ini merupakan syarat wajib yang harus dipenuhi dalam Program Studi Teknik Elektro, selain untuk memenuhi persyaratan program studi yang penulis tempuh, kerja praktek ini juga banyak memberikan manfaat kepada penulis baik dari segi akademis maupun untuk pelajaran yang tidak didapatkan penulis pada saat berada di bangku kuliah.

Pada kesempatan kali ini juga penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan laporan kerja praktek (KP) ini, terutama kepada :

1. Orang tua yang telah memberi dukungan moril/spiritual kepada penulis.
2. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
4. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku dosen pembimbing kerja praktek jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
5. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
6. Teman-teman kelompok kerja praktek yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan kerja praktek di PT. Indomas Mitra Teknik.
7. Tak luput juga para operator di Pabrik PT. Indomas Mitra Teknik

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyusun dan mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan selama mengikuti kerja praktek ini baik disengaja atau tidak disengaja.

Penulis tidaklah sempurna, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan laporan kerja praktik ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan selanjutnya yang akan dihadapi dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kita semua.

Medan, November 2020



(Aditya Ramadhan)  
NPM.17.812.0029

## ABSTRAK

PT. Indomas Mitra Teknik sebagai salah satu industri minyak kelapa sawit yang dimana aktivitas produksinya disupply oleh sumber listrik yang berasal dari generator set (genset). Dimana pembangkit listrik yang digunakan oleh PT. Indomas Mitra Teknik ialah Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) dan Pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD). PLTD digunakan sebagai start awal, pada saat alternator turbin uap sudah bekerja PLTD tidak bekerja lagi. Generator sebagai salah satu peralatan listrik harus menggunakan sistem pengaman yang standar, baik pengaman terhadap manusia, hewan, dan peralatan jika terjadi gangguan. Sistem pengaman diperlukan untuk melindungi generator dari kondisi-kondisi abnormal.

**Kata kunci : Sistem Proteksi, Generator, Relay**

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    LATAR BELAKANG .....	1
1.2.    RUANG LINGKUP.....	1
1.2.1    PROFIL INSTANSI .....	1
1.2.2    Visi dan Misi PT. Indomas Mitra Teknik .....	2
1.2.3    Struktur Organisasi PT. Indomas Mitra Teknik.....	8
1.3.    METODOLOGI.....	10
<b>BAB II STUDI KASUS.....</b>	<b>12</b>
2.1.    GENERATOR.....	12
2.2.    Prinsip Kerja Pada Generator.....	14
2.3.    Relay Proteksi.....	15
<b>BAB III PENGUMPULAN DATA.....</b>	<b>15</b>
3.1.    Gangguan Pada Generator .....	15
3.2.    Pemeliharaan Dan Pengawasan Generator .....	16
3.3.    Komponen Generator Pada PLTU .....	16
3.3.1    Komponen Stator .....	16
3.3.2    Komponen Rotor.....	17
3.3.3    Komponen Sistem Eksitasi Statis .....	18
3.4.    Data Generator Pada PLTU .....	20
<b>BAB IV ANALISA.....</b>	<b>21</b>
4.1.    Relay Sebagai Sistem Proteksi Pada Generator .....	21
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>21</b>
5.1    Kesimpulan .....	21
5.2    Saran .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Logo PT Indomas Mitra Teknik.....	2
Gambar 2. Struktur Organisasi PT Indomas Mitra Teknik.....	9
Gambar 3. Struktur Sederhana Generator.....	12
Gambar 4. Simulasi Generator Listrik.....	13
Gambar 5. PLTU PKS PT. Indomas Mitra Teknik.....	13
Gambar 6. Kerja Generator Listrik AC.....	14
Gambar 7. Bentuk Siklus Penuh Putaran Generator.....	15
Gambar 8. Bentuk Coil Power Relay.....	15

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Generator.....	20
-------------------------------------	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Generator sebagai salah satu peralatan listrik harus menggunakan sistem pengaman yang standar. Baik pengaman terhadap manusia, hewan, dan peralatan jika terjadi gangguan. Sistem pengaman diperlukan untuk melindungi generator dari kondisi-kondisi abnormal.

Gangguan yang menyebabkan kerusakan yang fatal pada peralatan listrik adalah hubung singkat. Gangguan-gangguan hubung singkat yang sering terjadi pada generator adalah hubung singkat antar fasa, hubung singkat antar lilitan, hubung singkat dengan tanah pada belitan rotor dan hubung singkat antar lilitan pada belitan rotor. Gangguan ini akan menimbulkan kondisi abnormal, sehingga dapat mengganggu proses produksi dari industri ini. Kondisi abnormal ini harus ditanggulangi dan diperbaiki dengan cepat sebelum menimbulkan kerusakan yang berat pada generator dan sistem disekitar generator. Untuk menghindari kondisi seperti ini digunakan sistem proteksi yang handal, sehingga diharapkan gangguan-gangguan yang terjadi tidak akan mengganggu atau merusak generator dan sistem lain yang ada disekitarnya..

### 1.2. RUANG LINGKUP

Untuk menghindari adanya kemungkinan penyimpangan dari sasaran, maka penulis membatasi permasalahan yang akan di bahas dalam laporan ini sebatas "*Sistem Proteksi Generator Turbin Uap*" di PT. Indomas Mitra Teknik

#### 1.2.1 PROFIL INSTANSI

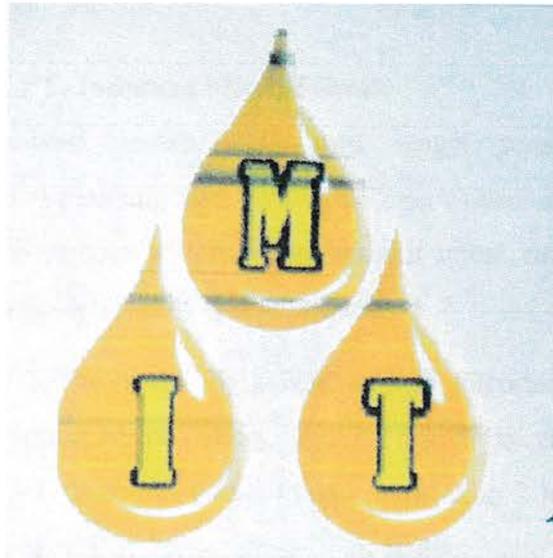
PT. Indomas Mitra Teknik berdiri pada tahun 2013 dan terletak di Desa Mardinding, Kecamatan Mardinding, Kabupaten Karo. Perusahaan tersebut merupakan perusahaan pengolahan kelapa sawit kedua yang berdiri di Kabupaten Karo. PT. Indomas Mitra Teknik memiliki luas areal sekitar 10 hektar dimana luas pabrik sebesar 5 hektar, tempat pembuangan limbah sebesar 4 hektar, tempat janjang kosong 1 hektar, dan lokasi perumahan staff 0,5 hektar.

Kantor pusat PT. Indomas Mitra Teknik berada di kompleks ruko Graha Metropolitan Blok G No.18 Jln. Kapten Sumarsono Medan. Tenaga kerja PT. Indomas Mitra Teknik terdiri dari 6 orang staff dan 50 orang karyawan yang terbagi di

kantor pusat dan areal pabrik. Disamping gaji, perusahaan memberikan fasilitas kepada karyawannya yaitu tempat tinggal dan jaminan kesehatan serta keamanan kerja yang bekerja sama dengan Jamsostek.

#### A. Logo PT. Indomas Mitra Teknik

Logo PT. Indomas Mitra Teknik ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Logo PT. Indomas Mitra Teknik

#### 1.2.2 Visi dan Misi PT. Indomas Mitra Teknik

##### **Visi PT. Indomas Mitra Teknik :**

“Menjadi Perusahaan berwawasan nasional yang membangun Indonesia, hebat dan sukses di perkebunan dan pengolahan kelapa sawit yang bereputasi dan berkontribusi meningkatkan kesejahteraan masyarakat”.

##### **Misi PT. Razza Prima Trafo :**

1. Menyediakan pengolahan kelapa sawit dan turunannya yang berkualitas dan berwawasan lingkungan.
2. Menjadi perusahaan yang hebat dengan cara membangun sistem jalur ganda

dalam organisasi : orang yang tepat dan sistem yang baik.

3. Membangun budaya disiplin dan sumber daya manusia pembelajar untuk memaksimalkan kekuatan karyawan dan organisasi.
4. Memiliki kekuatan seperti perusahaan multinasional namun dengan kelincahan seperti sebuah perusahaan kecil.
5. Menjunjung tinggi nilai-nilai profesionalisme dan tata kelola perusahaan yang baik.
6. Secara konsisten memberikan keuntungan di atas standar pasar atas dana pemegang saham.

### 1.2.3 Struktur Organisasi PT. Indomas Mitra Teknik

Struktur organisasi adalah salah satu fungsi pembagian kerja atau tanggungjawab serta wewenang dan penetapan unsur-unsur organisasi sehingga dapat berjalan sesuai dengan sistem yang berlaku untuk mencapai tujuan dan sasaran yang didukung oleh sarana dan prasarana.

Bentuk badan usaha yang digunakan adalah Perusahaan Terbatas (PT) dengan nama PT. Indomas Mitra Teknik. Struktur organisasi yang diterapkan oleh pabrik kelapa sawit PT. Indomas Mitra Teknik mencakup 2 lokasi yang berbeda yaitu bagian yang bekerja di kantor pusat dan bagian yang bertugas di pabrik kelapa sawit.

PT. Indomas Mitra Teknik memiliki seorang direktur yang merupakan pimpinan perusahaan dan membawahi manager operasional. Manager operasional bertanggung jawab atas berjalannya proses yang terjadi di kantor pusat dan di pabrik kelapa sawit PT. Indomas Mitra Teknik. Selain itu, manager operasional merupakan pengendali dari setiap kegiatan dan pengoperasian pabrik kelapa sawit yang dilakukan secara sentralik.

Kantor pusat memiliki 2 bagian yang sangat penting yaitu bagian keuangan dan bagian pengadaan bahan serta penjualan produksi. Terdapat 5 posisi penting di lokasi pabrik PT. Indomas Mitra Teknik yaitu kepala tata usaha , asisten humas, asisten perawatan, asisten pengolahan, dan kepala laboratorium. Asisten perawatan dibantu oleh tiga (3) Mekanik dan Asisten Pengolahan dibantu oleh Operator Pengolahan setiap stasiun pengolahan.

Adapun Bagan Utama Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit PT. Indomas Mitra

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
Teknik dapat dilihat dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 2. Struktur Organisasi PT. Indomas Mitra Teknik

### A. Job Description

- **Direktur**

Direktur merupakan pimpinan perusahaan dan membawahi manager operasioanl.

- **Manager Operasional**

Manager Operasional bertanggung jawab atas berjalannya proses yang terjadi di pabrik kelapa sawit PT. Indomas Mitra Teknik. Selain itu, manager operasional merupakan pengendali dari setiap kegiatan dan pengoperasian pabrik kelapa sawit.

- **Kantor Pusat**

- Bagian keuangan mempunyai tugas dalam mengurus bidang administrasi dan mengatur finansial keuangan perusahaan.
- Bagian pengadaan dan penjualan produk memiliki tugas mengadakan barang – barang dan bahan-bahan yang diperlukan oleh perusahaan baik di kantor pusat maupun di pabrik kelapa sawit. Selain itu, bagian ini juga bertanggung jawab dalam pembuatan kontrak dengan perusahaan pembeli CPO yang bekerja sama dengan PT. Indomas Mitra Teknik.

- **PKS**

- Kepala tata usaha bertugas dalam administrasi dan pengeluaran kas untuk pembelian barang lokal yang dibutuhkan di lokasi pabrik dan membeli kebutuhan yang mendesak untuk kebutuhan pabrik. Kepala tata usaha dibantu oleh tiga Irani yaitu krani timbang barang, krani sumber daya manusia, dan krani

- Bagian humas bertugas menjadi perwakilan perusahaan untuk berkomunikasi dengan pihak luar seperti masyarakat dan aparat, serta mengawasi dan memeriksa kondisi yang terjadi di perusahaan.
- Asisten perawatan bertanggung jawab dalam mengatur segala kegiatan untuk perawatan instalasi pabrik dan memperbaikinya. Asisten perawatan dibantu oleh tiga bagian, yaitu : bagian Mekanik Pabrik yang bertugas memperbaiki alat berat pabrik, bagian Teknisi Listrik yang bertugas mengawasi dan memperbaiki instalasi listrik pada pabrik, Mekanik Pelumasan yang bertugas melakukan perawatan alat-alat pabrik dengan memberikan pelumas.
- Asisten pengolahan bertanggung jawab untuk mengatur proses pengolahan agar dapat berjalan dengan lancar, seperti menemukan waktu mulai jam pengolahan dan waktu berhenti pengolahan. Asisten pengolahan dibantu oleh lima (5) pekerja yaitu :
  - Operator Pengolahan MKS dan IKS
  - Operator Boiler
  - Operator kamar mesin/listrik
  - Operator alat berat
  - Operator sortase penerimaan TBS
- Kepala laboratorium bertanggung jawab dalam hal kegiatan analisis bahan baku. Analisa tersebut meliputi analisa kerugian dalam proses pengolahan, menganalisa mutu produksi, mengawasi proses pengendalian kadar air limbah, melakukan penyortiran buah, serta melakukan pengawasan pengiriman produk perusahaan..

### 1.3. METODOLOGI

Metodologi yang dilakukan penulis dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut :

- a Data-data studi kepustakaan yang penulis dapatkan dari literatur dan sumber tertulis lainnya baik dari dalam perusahaan, buku perpustakaan, laporan atau jurnal penulisan yang pernah dibuat maupun dari media internet yang terkait dengan topic penulisan laporan kerja praktek ini.

- b. Mempelajari buku SOP Sistem Proteksi pada mesin-mesin listrik yang dimiliki pihak pabrik yang dapat memberikan kontribusi bagi masalah yang dapat menunjang pendapat penulis dalam penelitian ini.
- c. Pengamatan dan wawancara langsung dengan petugas dan Pegawai PT. INDOMAS MITRA TEKNIK.

## BAB II

### STUDI KASUS

#### 2.1. GENERATOR

Generator adalah suatu sistem 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 kedua ujungnya dihubungkan dengan cincin geser. Pada cincin-cincin tersebut menggeser sikat-sikat, sebagai terminal penghubung keluar.

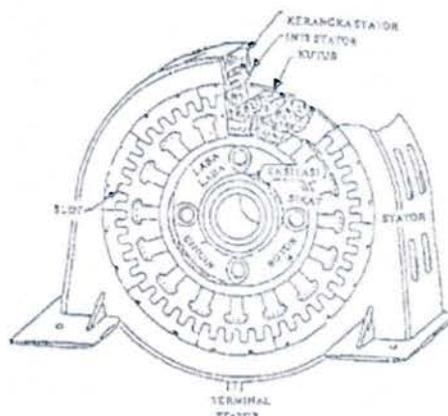
Bagian-bagian generator :

##### a. Rotor

Rotor adalah bagian yang berputar yang mempunyai bagian terdiri dari poros, inti, kumparan, cincin geser, dan sikat-sikat.

##### b. Stator

Stator adalah bagian yang tidak 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.

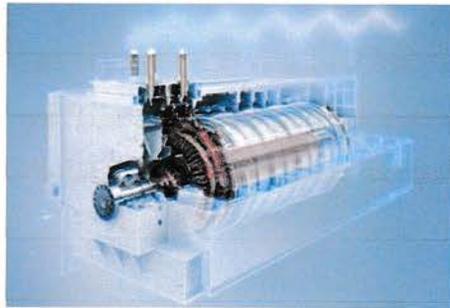


### c. Casing

Casing pada generator terbuat dari baja ringan yang bertujuan untuk menopang inti stator pada generator. Sama seperti motor listrik, casing ini juga berguna untuk mempermudah pemasangan komponen-komponen pada generator. Misalnya : sensor, bearing, dll.

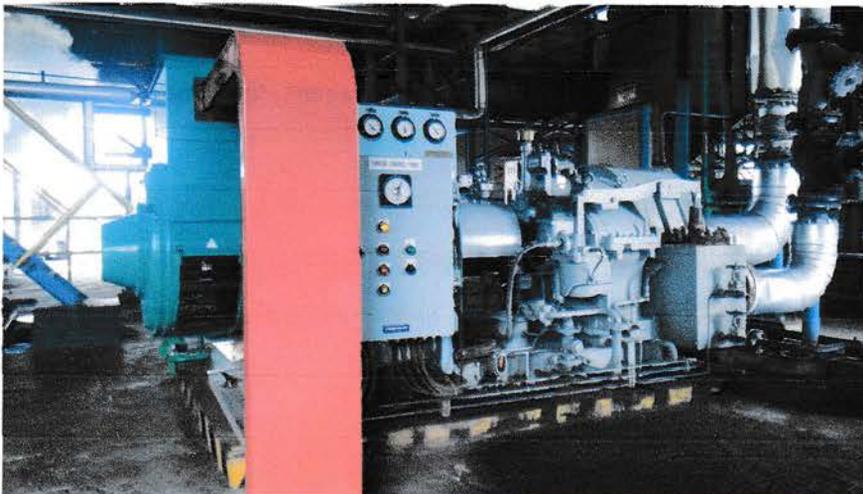
### d. Slip Ring

Slip ring berbentuk menyerupai cincin terdapat 2 buah dan ikut berputar dengan rotor dan poros generator. Bahan utamanya terbuat dari tembaga atau kuningan. Komponen inilah yang mempunyai peran untuk mentransfer listrik dari rotor.



Gambar 4. Simulasi generator listrik (Aditya Rangga)

Ukuran atau kapasitas generator AC pun beragam, tergantung kebutuhan. Misal generator PLTU pada PT. Indomas Mitra Teknik mempunyai kapasitas 600 KW dan tegangan yang dihasilkan 380 Volt, 3 phasa, rpm 1500, dan frekuensi 50 Hz.



Gambar 5. PLTU PKS PT. Indomas Mitra Teknik

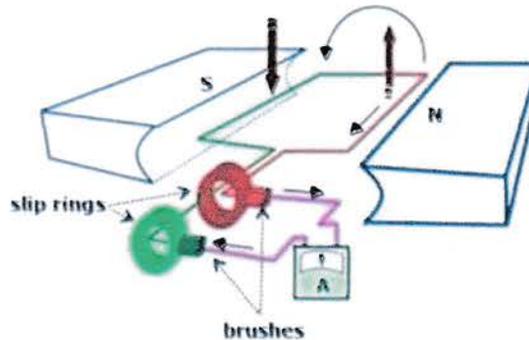
## 2.2. Prinsip Kerja Pada Generator

Pada dasarnya gaya gerak listrik (GGL) diperoleh dari memanfaatkan perubahan medan magnet. Sumber untuk mendapatkan energi kinetik atau gerak tersebut bermacam-macam, misalkan saja dari tekanan uap, kincir angin, generator pembangkit di waduk sampai mesin-mesin yang berbahan bakar diesel.

Proses kerja konversi energi gerak ini menjadi energi listrik adalah elektron didapatkan dengan adanya perubahan medan magnet dan berperan untuk bisa mengubah langsung menjadi energi listrik adalah slip ring yang ada pada generator listrik yang bentuknya berupa cincin bulat dan ada 2 buah pada generator listrik.

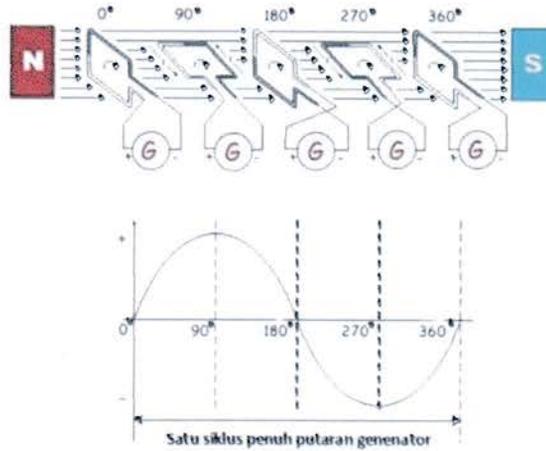
*NOTE : Pada generator AC Slip Ring berbentuk cincin penuh, sedangkan pada motor DC ini berbentuk cincin belah.*

Cincin tersebut terhubung ke brush (sikat) dan bisa langsung menghasilkan arus listrik saat ada gerakan medan magnetnya. Disemua jenis generator seperti ini, arus yang dihasilkan yaitu alternating current atau arus bolak-balik (AC), seperti contoh gambar cara kerja generator listrik berikut :



**Gambar 6. Kerja generator listrik arus bolak-balik (AC) (Aditya Rangga)**

Tentunya arus listrik yang dihasilkan yaitu arus AC dengan bentuk gelombang listrik sinus, gelombang sinus atau sinusoidal yaitu gelombang tegangan dalam bentuk arus bolak-balik (AC). Arus listrik yang dihasilkan generator berbentuk sinus karena saat generator listrik berputar dan memotong medan magnet sehingga terjadi induksi/gaya gerak listrik (GGL) yang dikonversikan kedalam bentuk pergerakan elektron. Setiap pergerakan suut coil atau kumparan akan membentuk muatan listrik positif dan muatan listrik negatif seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 7. Bentuk siklus penuh putaran generator (Aditya Rangga)**

Dapat dilihat, saat putaran penuh generator akan menghasilkan satu sinyal sinus penuh, ini juga alasannya mengapa arus AC disebut arus bolak-balik, dimana dibentuk oleh muatan listrik positif dan negatif secara konstan bergantian positif dan negatif.

### 2.3. Relay Proteksi

Relay adalah suatu alat yang bekerja otomatis untuk mengatur/memasukan suatu rangkaian listrik (rangkai trip atau alarm) akibat adanya perubahan lain pada peralatan listrik.



**Gambar 8. Coil Power Relay**

## **BAB III**

### **PENGUMPULAN DATA**

#### **3.1. 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.

Kondisi abnormal yang sering muncul pada generator adalah sebagai berikut :

- Gangguan hubung singkat pada lilitan
- Hilangnya eksitasi
- Terbebani lebih (Over Load)
- Generator berfungsi sebagai motor
- Kenaikan temperatur yang lebih besar dari temperatur normal (Over Heating)
- Berputar dengan putaran yang lebih besar dari putaran normal (Over Speed)
- Beroperasi dalam keadaan tidak seimbang dan tidak sinkron

#### **3.2. Pemeliharaan dan Pengawasan Generator**

Pemeliharaan generator pada pabrik kelapa sawit PT. Indomas Mitra Teknik ialah pemeliharaan sederhana yang biasanya dilakukan setiap pagi sebelum jam operasional pabrik dimulai, biasanya dilakukan beberapa pengecekan antara lain ialah pengkabelan yang berada pada kontrol panel generator di cek apakah ada yang longgar dan pengecekan beberapa komponen seperti relay, kontaktor magnet, dll apakah teraliri oleh arus dengan baik. Kemudian pembersihan generator dari debu dan sarang laba-laba menggunakan hembusan angin dari mesin kompresor dan juga menggelap body generator menggunakan air sabun.

#### **3.3. Komponen Generator pada PLTU**

##### **3.3.1 Komponen Stator**

###### **a. Stator Fram**

UNIVERSITAS MERANGKAI desain explosion safe yaitu frame yang mampu menahan

apabila terjadinya ledakan pada internal, dikarenakan terjadinya percampuran antara hydrogen (H) dengan udara (O<sub>2</sub>), sehingga ledakannya tidak melukai manusia, merusak bangunan maupun peralatan. Kecelakaan ini mungkin dapat terjadi dikarenakan kesalahan oleh operator dalam melakukan pergantian gas pada generator. Dalam kondisi beroperasi udara tidak akan bisa masuk ke dalam generator karena tekanan hydrogen di dalam generator lebih tinggi dari tekanan atmosfer, oleh sebab itu operasi generator di katakan aman sepanjang purity dan hydrogen selalu di jaga.

#### **b. Stator Frame Mounting**

Yaitu lokasi dimana stator diikat dengan frame berbentuk pegangan yang cukup elastis yang berfungsi meredam getaran yang diakibatkan dari adanya tarikan kutub rotor dengan stator core, sehingga getaran dapat diredam sekecil mungkin..

#### **c. Terminal Generator**

Mempunyai 6 bushing pada lead box, 3 diantaranya sebagai main lead untuk output generator yang dihubungkan dengan generator transformer, sedangkan yang lainnya dipakai untuk netral.

### **3.3.2 Komponen Rotor**

#### **a. Rotor Shaft**

Rotor shaft terbuat dari baja yang mengandung chromium, vanadium, nikel, dan molybdenum.

#### **b. Rotor Coll**

Rotor coll terbuat dari tembaga, memiliki lubang sebagai jalan masuk hydrogen untuk mendinginkan rotor coll. Desain rotor coll sendiri harus kuat terhadap stress karena rotasi dan termal expansion. Saat start ataupun shutdown, lilitan dari rotor akan bergerak relatif terhadap strukturnya sehingga terbentuk jarak ruang dan slip layer sehingga mengurangi getaran pada rotor.

#### **c. Bearing**

Lower bearing terdiri dari rumah dengan dudukan spherical, dengan dua bantalan simetris yang dapat bergerak sehingga menjaga bearing dan poros rotor

terhindar dari tekanan akibat defleksi poros ataupun missalignment.

### **3.3.3 Komponen Eksitasi Statis**

Untuk membangkitkan medan magnet pada rotor diperlukan arus searah (DC) yang dialirkan ke kumparan rotor yang disebut penguat. Piranti yang berfungsi untuk memasok arus penguat ini disebut eksiter. Pada prinsipnya terdapat dua macam system eksitasi brushless dan system eksitasi statis. Sistem eksitasi statis arus penguat aliran ke kumparan rotor melalui slipring.

#### **a. Excitation Transformer**

Excitation transformer berfungsi untuk mengambil daya dari output generator untuk digunakan arus penguat pada rotor. Excitation transformer ini dihubungkan dengan AVR.

#### **b. AVR**

AVR (Automatic Voltage Regulator) berfungsi untuk menyearahkan sumber AC 3 fasa dari excitation transformer menjadi DC dan mengendalikan arus penguat tersebut pada rotor.

#### **c. Brush Exiter**

Komponen ini berfungsi untuk mentransfer arus dari AVR ke rotor coil melalui sikat arang. Karena dalam kondisi beroperasi sikat arang bergesek terus-menerus dengan slip ring sehingga sikat arang akan terkikis maka diperlukan pergantian sikat arang secara berkala.

#### **d. Insulated Phase Busduct (IPB)**

IPB berfungsi untuk menghubungkan terminal generator ke generator transformer, PT/SA dan excitation transformer. IPB didesain gas tight yaitu memasukkan udara terkompresi ke dalam ductnya agar debu dan moisture tidak dapat masuk.

### 3.4. Data Generator pada PLTU

<b>Serial Number</b>	<b>X12C137701</b>	<b>Duity</b>	<b>CONT</b>
<b>Frame/Core</b>	<b>HC I634G2</b>	<b>Excitation Voltage</b>	<b>58</b>
<b>Base Rating KVA (BR)</b>	<b>800</b>	<b>Excitation Current</b>	<b>3.4</b>
<b>Base Rating KW (BR)</b>	<b>640</b>	<b>Insulation Class</b>	<b>CLASS H</b>
<b>Amps Base Rating (BR)</b>	<b>1215.5</b>	<b>Ambient Temperatur</b>	<b>40</b>
<b>Frequency</b>	<b>50</b>	<b>Temperature Rise</b>	<b>CLASS H</b>
<b>Rpm</b>	<b>1500</b>	<b>Thermal Class</b>	<b>180 (H)</b>
<b>Voltage</b>	<b>380</b>	<b>Enclosure</b>	<b>IP23</b>
<b>Phase</b>	<b>3</b>	<b>Stator Winding</b>	<b>312</b>
<b>PF</b>	<b>0.80</b>	<b>Stator Connection</b>	<b>STAR</b>
<b>AVR</b>	<b>MX321</b>	<b>Mounting Type</b>	<b>IMB35</b>
<b>Weight</b>	<b>1989</b>	<b>Cooling Method</b>	<b>IC01</b>

Tabel 1. Spesifikasi Generator

## **BAB IV ANALISA**

### **4.1. Relay Sebagai Sistem Proteksi Terhadap Generator**

Adapun relay proteksi yang digunakan untuk mengamankan generator pada Pabrik Kelapa Sawit PT. Indomas Mitra Teknik 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 mengamankan generator terhadap gangguan ke tanah.

#### **c. Overvoltage relay**

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

#### **d. Tripping relay**

Tripping relay adalah relay untuk pemutusan, relay ini merupakan back-up untuk overcurrent relay yang tidak atau gagal bekerja.

#### **e. Over Speed Relay**

Over Speed relay adalah relay bantu yang berfungsi untuk mengamankan generator yang hilang beban secara mendadak agar terhindar dari tegangan lebih atau kerusakan regulator tegangan akibat Over Speed.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil Kerja Praktek di pabrik kelapa sawit PT. Indomas Mitra Teknik dapat disimpulkan :

”Kehandalan sistem proteksi pada pabrik kelapa sawit PT. Indomas Mitra Teknik terbilang sangat baik terbukti dengan generator masih beroperasi dalam umur ekonomis.”

#### **5.2 Saran**

Pemeliharaan terhadap sistem proteksi yang telah ada perlu perhatian terutama relay. Setting parameter-parameter berada dalam posisi yang diinginkan dan peralatan masih memenuhi syarat-syarat teknis yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

[https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=sistem+proteksi+generator+turbin+uap&oq=sistem+proteksi+generator](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=sistem+proteksi+generator+turbin+uap&oq=sistem+proteksi+generator)

Google Scholar (Google Cendekia), Analisis Kerja Rele Overall Diferensial Pada Generator Dan Transformator PLTG Paya Pasir PT. PLN PERSERO

PT. Indomas Mitra Teknik, Profil Perusahaan

<https://sinaupedia.com/pengertian-generator-listrik/>

<https://id.scribd.com/document/318507076/Pengoperasian-Dan-Pemeliharaan-Generator-Dan-Turbin-Uap>