

## MENGANALISA GANGGUAN PADA ROTOR GENERATOR GROUND FAULT DI PLTU KEBAN AGUNG

<sup>1</sup>Recky

<sup>1</sup>PT Priamanaya Energi

### ABSTRAK

Generator merupakan komponen penting dalam pembangkit energi listrik. Generator berfungsi untuk menghasilkan energi listrik dari energi mekanik yang memutarnya. Namun pada suatu sistem dalam pembangkitan energi listrik, terdapat kemungkinan-kemungkinan terjadi gangguan pada generator yang dapat menyebabkan generator mengalami kerusakan. Salah satu gangguan yang terjadi pada generator adalah gangguan hubung singkat. Untuk itu dilakukan proteksi generator untuk melindungi generator dari gangguan hubung singkat. Salah satu generator yang diambil sampel adalah generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. Priamanaya 2x135 MW. Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. Priamanaya 2x135 MW memiliki generator yang terkoneksi pada 150 kV saluran transmisi lahat

**Kata kunci:** *Generator, Pembangkit Listrik, Short Circuit*

### PENDAHULUAN

Gangguan hubung singkat dapat terdiri atas gangguan 3 fasa, gangguan antar saluran, gangguan 1 fasa ke tanah dan gangguan antar saluran ketanah. Gangguan-gangguan tersebut dapat menyebabkan generator mengalami kerusakan, sehingga perlu digunakan proteksi generator yang dapat melindungi generator dari arus gangguan hubung singkat yang terjadi. Proteksi terhadap gangguan hubung singkat sangat penting untuk dilakukan agar generator tidak mengalami kerusakan. Gangguan hubung singkat dapat menimbulkan loncatan bunga api dengan suhu tinggi, kerusakan pada belitan, dan merusak isolasi. Untuk itu dilakukan proteksi generator untuk melindungi generator dari gangguan hubung singkat

Salah satu generator yang diambil sampel adalah generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. Priamanaya 2x135 MW. Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. Priamanaya 2x135 MW memiliki generator yang terkoneksi pada 150 kV saluran transmisi lahat. Salah satu relai yang digunakan untuk melindungi generator adalah relai arus lebih dan relai gangguan tanah. Relai arus lebih dan relai gangguan tanah merupakan relai sederhana yang dapat memproteksi generator dari arus gangguan hubung singkat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan memahami gangguan pada Rotor Generator Grounding fault di PT. Priamanaya Energi 2x135 MW dan mengetahui dan memahami cara penanganan gangguan pada Rotor Generator Grounding di PT. Priamanaya

Energi 2x135 MW

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Generator

Pengertian generator adalah adalah sebuah mesin yang dapat mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik (elektrik). Energi yang menggerakkan generator sendiri sumbernya bermacam-macam. Pada pembangkit listrik tenaga angin misalnya generator bergerak karena adanya kincir yang berputar karena angin. Demikian pula pada pembangkit pembangkit listrik tenaga air yang memanfaatkan energi gerak dari air. Sedangkan pada pembangkit listrik gerak dari generator didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar. Generator bekerja berdasarkan hukum Faraday yakni apabila suatu penghantar diputar dalam sebuah medan magnet sehingga memotong garis-garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbulkan ggl (gaya listrik) yang mempunyai satuan volt.

### METODE PENELITIAN

#### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Priamanaya Energi 2x135 MW pada divisi Operator dan Maintenance bagian elektrikal

PT. Priamanaya Energi terletak di desa Kebur kabupaten lahut provinsi Sumatera selatan.

Alur Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian ini adalah

1. Mulai
2. Persiapan
3. Observasi
4. Pengambilan Data
5. Analisis Data
6. Kesimpulan
7. Selesai

### Teknik Pengumpulan data

Untuk mengumpulkan data penelitian penulis menggunakan metode-metode antara lain sebagai berikut :

#### 1. Metode Observasi (Pengamatan)

Metode Observasi yaitu pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dengan melakukan pengamatan terhadap objek penelitian dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung.

Maka dalam penelitian ini penulis menggunakan pengamatan secara langsung terhadap lokasi penelitian di wilayah PT. Priamanaya Energi 2x135 MW di Divisi Operator dan Maintenance bagian electrical.

#### 2. Metode Literatur (Perpustakaan)

Metode ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku literatur yang dijadikan referensi untuk memperoleh data yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, surat kabar, majalah, prasasti, agenda, internet dan sebagainya.

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data melalui internet, Literatur, dan data perusahaan yang berhubungan dengan Generator Grounding di PT. Priamanaya Energi 2x135 MW.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penyebab Rotor Generator Grounding Fault Pada PT. Priamanaya Energi 2x150 MW

Dalam penyaluran tenaga listrik, Generator dapat dikatakan sebagai jantungnya Pembangkit karena dalam kondisi ini suatu generator diharapkan dapat beroperasi secara optimal mengingat kinerja dari generator yang selalu beroperasi secara terus menerus serta

dalam kondisi apapun. Keadaan tersebut memungkinkan generator mengalami gangguan. Salah satu gangguan yang sering terjadi pada generator panas yang diakibatkan naik turunnya beban generator serta kinerja sistem grounding yang tidak baik pada generator. Jika grounding bermasalah tidak ditindak lanjuti dengan baik maka generator ground dapat meledak. Oleh karena itu cara pemeliharaan pun dituntut sebaik mungkin dengan menggunakan sistem dan peralatan yang baik dan tepat agar keandalan penyaluran tenaga listrik terjaga.

Keberadaan sistem ground pada generator memiliki peran penting dalam kinerja generator karena sistem grounding berfungsi mengalirkan sisa listrik ke bumi serta sebagai safety generator.

### Data dan Bahan Pembahasan

#### Spesifikasi Generator

Model	QFA-135-2
Rate Power	135 MW
Rate Capacity	168,75 MVA
Rate Voltage	13800 V
Rate Current	7060 A
Excitation Current	1376 A
Frequency	50HZ
Power Factor	0,8

Generator unit 2 Trip lepas jaringan PLN pada bus 133 MW Indikasi Alarm yang muncul sebagai berikut :

1. Generator Rotor Earth Relay 64 R Fault .
2. Generator Main Protection Active
3. GCB Open.
4. Frekuensi naik ke 52,7 Hz.

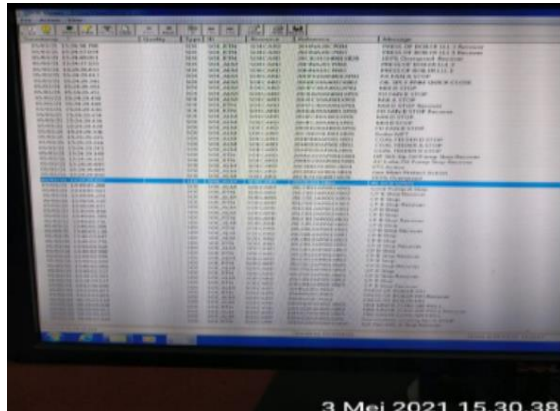
Saat pemulihan Turbin di trip kembali pada speed 2121 Rpm , karena Alarm yang muncul adalah Rotor Earth Fault sehingga Team Maintenance Elektrikal Perlu melakukan Analisa dan pemeriksaan pada sistem Rotor Ground tersebut .

### Data Gangguan



Gambar 1 Monitor CCR ETS (Sumber ;  
Doc.Recky.Maret 2021

Alarm yang muncul pada ETS Monitor  
CCR adalah Generator Protection Jam 15.24



Gambar 2 Monitor GIS

Jam 15.24 pada Sequence of  
Event ( SOE ) yang muncul adalah GCB Open  
dilanjut Over speed OPC 103 % dan Generator  
Main Protection Active

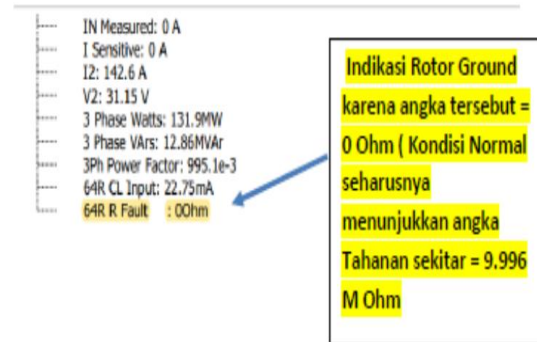


Gambar 3 Panel Micom

Data pada panel Micom muncul Alarm  
Relay 64R , Relay 40 Trip , Ext Trip .  
Langkah Pemeriksaan :

Team Electric melakukan pemeriksaan  
di area sekitar Generator dan di Temukan  
Kondisi Busbar Eksitasi yang menuju ke Rotor  
Generator terdapat kotoran debu

## Analisa Gangguan



Gambar 4 Data Alat Micom



Gambar 5 Data Event Recorder Monitor  
Micom

## Urutan Kejadian Short To Ground

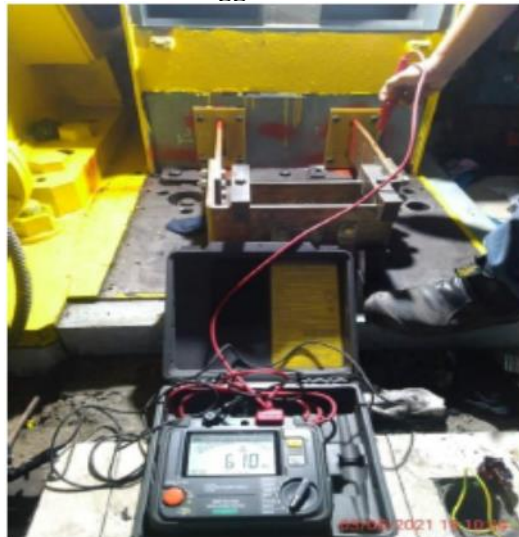
Berdasarkan Data Event Recorder  
Micom tersebut diatas : 64R R<2 Start --->  
64R R<2 Trip ---> GCB Open ---> F>2 Trip.  
Berdasarkan Tripping Scheme maka 64R R<2 ( Tahanan lebih kecil pada tingkat kedua ) Trip memberikan perintah ke \*Lockout  
Relay K861 (GCB Open / Trip) dan K869  
(Alarm)

Berdasarkan Fault Recorder Micom  
Nilai 64R R<2 pada saat terjadi gangguan  
adalah = 0 Ohm ( NOL / Zero ).  
Hasil Perbaikan

Hasil Insulation Resistance / Megger  
sistem eksitasi Busbar Positif ( + ) setelah  
dilakukan pembersihan dan revarnish Kondisi  
Normal = 643 M Ohm



Gambar 6 Megger Sistem Hasil Positif



Gambar 7 Megger sistem Hasil Negatif

Hasil Insulation Resistance/ Megger sistem eksitasi Busbar Negatif ( - ) setelah dilakukan pembersihan dan revarnish Kondisi Normal = 610 M Ohm

Dampak ke unit 2

1. Kehilangan kesempatan produksi 6 Jam 36 Menit
2. Kehilangan Produksi Kwh Sebesar 842.467 Kwh
3. Pemakaian solar/HSD selama Firing 24.925 Liter

## B. KESIMPULAN

Terjadinya unit – 2 Trip GCB Open karena Temporary / sesaat ROTOR Short to Ground selama sekitar 3 Detik mengakibatkan Relay 64R R<2 ( Tahanan lebih kecil pada tingkat kedua ) TRIP yang disebabkan dari Busbar Eksitasi yang menuju ke Rotor

Generator terdapat kotoran debu ( Standar lingkup pekerjaan Simple Inspection dibersihkan )

## DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, A dan S. Kuwahara. 1993. Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik Jilid II, Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Purnomo, Siswadi. 2021. Buku Laporan Gangguan Unit 2, Lahat : PLTU Keban Agung
- Siswoyo, 2018. Teknik Listrik Industri Jilid 2, Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Hidayat, R. 2016 Konstruksi Generator Sinkron, Polsri, Indonesia
- Sulistiawati, Novi 2003. Buku Teknik Dasar Generator, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, Indonesia
- Bagia, I nyoman 2008. Buku Motor-Motor Listrik, Kupang:CV.Rasi Terbit