

## 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 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 listrik tenaga air yang memanfaatkan energi gerak dari air. Sedang pada pembangkit listrik gerak dari generator didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar. Generator bekerja berdasarkan hukum Faraday yakni apabila suatu penghantar diputarkan didalam sebuah medan magnet sehingga memotong garis-garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbulkan ggl (garis 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 elektrical

PT. Priamanaya Energi terletak di desa Kebur kabupaten lahat 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 penyeluran 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 penyeluran 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

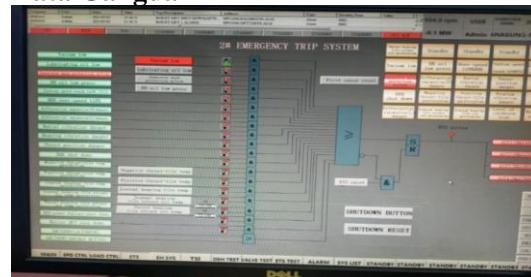
Model	QFA-135-2
Rate Power	135 MW
Rate Capacity	168,75 MVA
Rate Voltage	13800 V
Rate Current	7060 A
Exitation Current	1376 A
Frequency	50HZ
Power Factor	0,8

Generator unit 2 Trip lepas jaringan PLN pada bena 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.

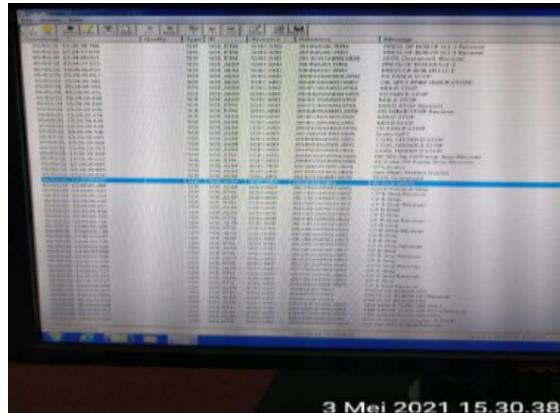
Saat pemulihan Turbin di trip kembali pada speed 2121 Rpm , karena Alarm yang muncul adalah Rotor Earth Fault sehingga Team Maintenance Elektrikal Perlu melakukan Analisa dan pemeriksaan pada sistem Rotor Ground tersebut .

### 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 Ganguan

IN Measured: 0 A	
I Sensitive: 0 A	
I2: 142.6 A	
V2: 31.15 V	
3 Phase Watts: 131.9MW	
3 Phase VAr: 12.86MVar	
3Ph Power Factor: 995.1e-3	
64R CL Input: 22.75mA	
64R R Fault : 0Ohm	Indikasi Rotor Ground karena angka tersebut = 0 Ohm ( Kondisi Normal seharusnya menunjukkan angka Tahanan sekitar = 9.996 M Ohm

Gambar 4 Data Alat Micom

File: 2021-05-03 16.13.11.evt	
Monday 03 May 2021 15:24:19.764	: Any Start OFF
Monday 03 May 2021 15:24:19.764	: P2< Start OFF
Monday 03 May 2021 15:24:30.764	: Output Contacts1
Monday 03 May 2021 15:24:30.764	: SR User Alarm 1 OFF
Monday 03 May 2021 15:24:30.754	: Output Contacts1
Monday 03 May 2021 15:24:30.754	: SR User Alarm 1 OFF
Monday 03 May 2021 15:24:30.753	: F>2 Trip OFF
Monday 03 May 2021 15:24:29.581	: 64R Start R<2Trip OFF
Monday 03 May 2021 15:24:29.581	: 64R R<2 Trip OFF
Monday 03 May 2021 15:24:28.380	: All Relays Demand OFF
Monday 03 May 2021 15:24:28.380	: F>2 Trip ON
Monday 03 May 2021 15:24:28.380	: Output Contacts1
Monday 03 May 2021 15:24:28.380	: F>2 Start ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.899	: F>2 Lockout ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.712	: Logic Inputs 1
Monday 03 May 2021 15:24:26.711	: SR User Alarm 3 ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.671	: Pole Dead A ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.667	: Pole Dead C ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.667	: All Relays Demand ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.659	: CB Open 3 ph ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.659	: CB Closed 3 ph OFF
Monday 03 May 2021 15:24:26.570	: Logic Inputs 1
Monday 03 May 2021 15:24:26.570	: F>2 Trip ON
Monday 03 May 2021 15:24:26.570	: Output Contacts1
Monday 03 May 2021 15:24:25.576	: 64R Start R<2Alarm ON
Monday 03 May 2021 15:24:25.576	: SR User Alarm 1 ON
Monday 03 May 2021 15:24:25.576	: Output Contacts1
Monday 03 May 2021 15:24:25.576	: 64R R<2 Start ON
Monday 19 April 2021 14:41:05.772	: Fault Recorded

Gambar 5 Data Event Recorder Monitor Micom

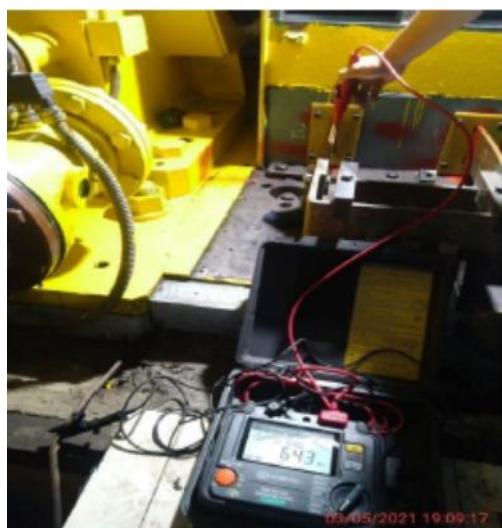
### Urutan Kejadian Short To Ground

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)

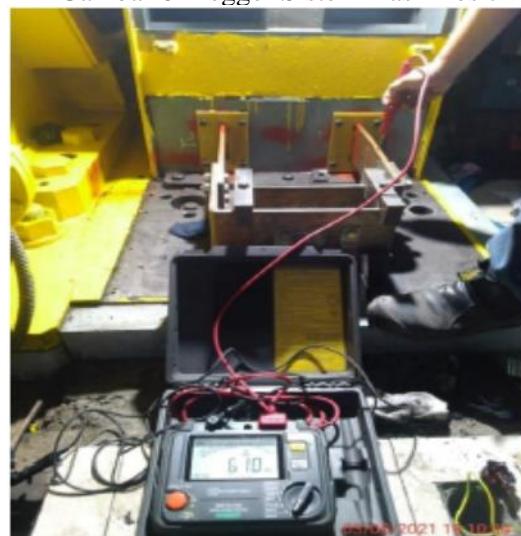
Berdasarkan Fault Recorder Micom Nilai 64R R<2 pada saat terjadi gangguan adalah = 0 Ohm ( NOL / Zero ).

Hasil Perbaikan

Hasil Insulation Resistance / Megger sistem eksitasi Busbar Positip ( + ) 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, Directorat Pembinaan Sekolah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Hidayat, R. 2016 Konstruksi Generator Sinkron, Polsri, Indonesia
- Sulistiatyati, Novi 2003. Buku Teknik Dasar Generator, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, Indonesia
- Bagia, I nyoman 2008. Buku Motor-Motor Listrik, Kupang:CV.Rasi Terbit