

**FREKUENSI DAN ANALISI GANGGUAN TERHADAP KINERJA SISTEM  
PROTEKSI DI GARDU INDUK 150 KV BANTUL  
(FREQUENCY OF DISTURBANCE TO PROTECTION SYSTEM IN  
SUBSTANTION OF 150 KV BANTUL)  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Oleh :

**Endy Noviantoro Putro, Anna Nurnazilah Chamim, S.T., M.Eng., Faaris Mujahid, Beng., M.S.T**

Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : <sup>1</sup>[andy7fold@gmail.com](mailto:andy7fold@gmail.com), <sup>2</sup>[annanurazilah@umy.ac.id](mailto:annanurazilah@umy.ac.id), <sup>3</sup>[f.mujaahid@umy.ac.id](mailto:f.mujaahid@umy.ac.id)

**ABSTRAK**

Gardu Induk merupakan suatu sistem penyalur tenaga (*transmisi*) listrik yang mempunyai peran penting dalam pengoperasiannya. Maka dari itu perncangan suatu sistem tenaga listrik memerlukan pertimbangan yang sangat matang dan mempertimbangkan kondisi di lapangan yang mungkin terjadi gangguan dari faktor luar maupun faktor dalam di suatu sistem tenaga listrik tersebut dapat di minimalisir dengan hasil analisis. Pada sistem tenaga listrik tidak menutup kemungkinan terjadinya gangguan dari luar maupun dari dalam. Gangguan tersebut di antaranya kerusakan pada pembangkit, kawat penghantar yang putus, gangguan hubung singkat karena tersambar petir. Maka dari itu pada sistem tenaga listrik mempunyai peralatan pengaman (sistem proteksi) untuk mengamankan perlatan dari gangguan dan menghindari dari kerusakan. Dengan adanya sistem proteksi tidak menghambat penyaluran tenaga listrik ke beban (konsumen).

**Kata Kunci :** Disturbance of Substation, Maternal Protection System

**1. PENDAHULUAN**

Gardu Induk merupakan suatu sistem penyalur tenaga (transmisi) listrik yang mempunyai peran penting dalam pengoperasiannya. P.T PLN (Persero) P3B JB APP Salatiga Base Camp Yogyakarta Gardu Induk

150 kV merupakan salah satu gardu induk di yogyakarta yang mengatur kebutuhan beban tenaga listrik dan sebagai pusat pengaman peralatan-peralatan sistem tenaga listrik, sebagai pusat penormalan di wilayah Bantul. Gardu induk Bantul 150 kV

berkapasitas 16 MW dan mempunyai 2 buah Transformator Daya (Trafo Daya) dengan kapasitas masing-masing 60 MVA. Trafo I mensuplai BNL 1, BNL 2, BNL 3, BNL 5 tengangannya pada sisi menengah sebesar 20 kV, memiliki faktor daya sebesar 0,9 sedangkan pada Transformator III menyuplai BNL 6, BNL 7, BNL 8, BNL 103, BNL 11, BNL 12, BNL 13 memiliki faktor daya 0,93. Trafo di Gardu Induk Bantul 150 kV nilai faktor daya telah memenuhi persyaratan yaitu sebesar 0,85.

Pada sistem tenaga listrik tidak menutup kemungkinan terjadinya gangguan dari luar maupun dari dalam. Gangguan tersebut di antaranya kerusakan pada pembangkit, kawat penghantar yang putus, gangguan hubung singkat karena tersambar petir. Maka dari itu pada sistem tenaga listrik mempunyai peralatan pengaman (sistem proteksi) untuk mengamankan peralatan dari gangguan dan menghindari dari kerusakan. Dengan adanya sistem proteksi tidak menghambat

penyaluran tenaga listrik ke beban (konsumen).

## **2. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Frekuensi gangguan pada sistem kerja proteksi di Gardu Induk 150 kV Bantul jika terjadi pada tahun 2011 sampai 2016 .
2. Frekuensi gangguan pada sistem kerja proteksi di Gardu Induk 150 kV Bantul jika terjadi pada tahun 2011 sampai 2016 .

## **3. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui frekuensi gangguan dan kinerja sistem proteksi pada area trafo tenaga tenaga di Gardu Induk 150 kV Bantul. Untuk menjadi referensi dalam pemeliharaan di Gardu Induk 150 KV Bantul.

## **4. LANDASAN TEORI**

### **4.1 Sistem Tenaga Listrik**

Sistem tenaga listrik adalah kumpulan dari beberapa komponen dan peralatan listrik yang terhubung satu sama lain membentuk suatu

sistem komponen-komponen tersebut seperti generator, transformator, saluran transmisi, saluran distribusi dan beban.

## 4.2 Gardu Induk

Pembangkit adalah mempunyai peran yang paling penting dalam tenaga listrik yaitu membangkitkan generator. Generator mengubah tegangan tinggi melalui *trafo step up* dan disalurkan ke kawat-kawat transmisi ke gardu induk.

Gardu Induk merupakan suatu instalasi yang terdiri dari peralatan-peralatan listrik yang merupakan pusat beban dari sistem penyaluran (transmisi) tenaga listrik. Fungsi utama dari gardu induk adalah mentransformasikan tegangan tinggi ke tegangan tinggi, tegangan tinggi ke tegangan menengah, tegangan tinggi ke tegangan rendah. Untuk pengukuran pengawasan operasi serta pengamanan dari sistem tenaga listrik, pelayanan beban dari gardu induk melalui tegangan tinggi ke gardu distribusi, setelah proses penurunan tegangan melalui penyulang-penyulang (feeder-

feeder) tegangan menengah yang ada di gardu induk. Pada PLN kita sering mengenal SCADA atau sarana komunikasi internal PLN. Dirahapkan dengan sistem SCADA ini dapat memantau dan mencatat kerja sistem setiap saat pada kondisi normal maupun abnormal. PT.PLN Persero sebagai penyedia layanan tenaga listrik memberikan pelayanan yang baik dan memuaskan dengan adanya sistem ini

## 4.3 Jenis- Jenis Gardu Induk

Di Indonesia Gardu Induk mempunyai beberapa jenis yang dibedakan dari beberapa bagian yaitu:

1. Berdasarkan Besaran Tegangannya

Gardu induk berdasarkan besaran tegangannya dibedakan menjadi beberapa gardu induk diantaranya adalah :

a. Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET) 275kV, 500kV.

Pada Gardu Induk Tegangan Tinggi (GITET) memiliki transformator daya sebanyak 3 transformator daya. Ketiga

transformator daya tersebut masing-masing 1 fasa yang dilengkapi peralatan reaktor fungsinya adalah sebagai mengkompresikan daya reaktif jaringan.

- b. Gardu Induk Tegangan Tinggi (GI) 150 kV dan 70 kV.

Pada Gardu Induk berbeda dengan GITET tidak mempunyai peralatan reaktor tetapi memiliki transformator daya sebanyak 3 fasa.

## 2. Berdasarkan Peralatan

Pada Gardu Induk Berdasarkan Peralatan di bagi menjadi beberapa jenis yaitu:

- a. Gardu Induk Pasangan Luar ( *Out Door Substation* )

Gardu Induk ini memiliki peralatan tegangan tinggi, peralatan pasang luar diantaranya trafo dan peralatan penghubung (*Switch Gear*). Tetapi seperti meja penghubung ( *Switch Board* ) atau sering disebut peralatan kontrol.

- b. Gardu Induk Sebagian Pasangan Luar ( *Combined Out Door Substation* )

Gardu Induk ini sebagian peralatan terpasang di dalam gedung dan juga sering disebut sebagian pasangan dalam. Gardu Induk ini sangat ekonomis dengan berbagai macam pertimbangan untuk mencegah kontaminasi garam.

- c. Gardu Induk Pasangan Dalam ( *In Door Substation* )

Gardu Induk jenis ini yang hampir seluruh komponennya terpasang di dalam gedung kecuali Trafo Daya yang terpasang di luar gedung. Gardu Induk jenis ini biasanya disebut dengan GIS ( *Gas Insulated Substation* ) dan biasanya terpasang di tengah perkotaan yang padat penduduk yang kurang lahan untuk instalasi komponen-komponen Gardu Induk.

- d. Gardu Induk Pasangan Bawah Tanah ( *Under Ground Substation* )

Untuk Gardu Induk Pasangan Bawah Tanah seluruh komponen berada di bawah tanah, kebanyakan Gardu Induk ini terpasang di tengah-tengah perkotaan, misal di bawah bangunan gedung dan jalan raya.

e. Gardu Induk Mobil ( *Mobile Substation* )

Gardu Induk ini di ciptakan untuk menangani gangguan pada tempat- tempat terpencil karena bentuk dari Gardu Induk ini adalah jenis mobil yang dapat berpindah- pindah dilengkapi perlatan- peralatan yang mendukung jika terjadi gangguan dalam waktu sementara ataupun gangguan secara berkala. Dari hal tersebut Gardu Induk ini di jadikan sebagai cadangan tidak di jadikan sebagai Gardu Induk utama.

3. Bersarkan Isolasi yang digunakan

Dari hal tersebut isolasi yang digunakan dalam gardu induk yaitu :

a. Gardu Induk Isolasi Gas ( *Gas Insulated Switcgear* )

Jenis isolasi yang di gunakan dalam Gardu Induk ini adalah Gas SF<sub>6</sub>di karenakan sangat baik dalam pemadaman busur api pada peralatan gardu induk yang terjadi gangguan contohnya pada transormator.

b. Gardu Induk Udara ( *Konvesional* )

Gardu Induk perlatan instalasli yang terpasang berisolasi udara bebas di karenakan sebagian peralatan yang terpasang di luar gedung.

#### 4.4 Komponen Gardu Induk

1. Trafo ( Transformator )

Trafo adalah alat yang memindahkan tenaga listrik antara dua rangkaian listrik atau lebih melalui induksi elektromagnetik. Trafo mempunyai beberapa jenis transformator yaitu :

a. Trafo Tenaga

Trafo jenis ini adalah perlatan listrik yang merupakan salah

satu dari motor listrik statis karena mengubah nilai arus, tegangan, daya dan frekuensi nilainya akan tetap sama.

b. Trafo Ukur ( Trafo Instrument )

Trafo Ukur berfungsi untuk pengukuran dalam sistem daya karena memberikan isolasi elektrik bagi sistem daya. Trafo ukur mempunyai keuntungan dalam penggunaannya antara lain :

- Tahan terhadap beban berbagai tingkatan.
- Bentuk fisik yang simple dan sederhana.
- Mempunyai tingkat keandalan yang tinggi.
- Harganya terjangkau dan ekonomis.

2. Trafo Arus( *Current Transformer* )

Trafo arus sering disebut CT fungsinya yaitu menurunkan arus yang tinggi ke rendah untuk pengukuran pengamanan. Trafo arus memiliki banyak tipe menurut konstruksinya antara lain :

- Tipe Cincin ( ring / windows tipe )
- Tipe Tangki Minyak
- Tipe Cor- coran cast resin ( Mounded Cast Resi Tipe )

3. Trafo Bantu (*Auxiliary Trafo*)

Trafo bantu sering disebut juga trafo pemakaian sendiri karena fungsinya sebagai pemasok perlatan dan sumber atau penyimpan arus DC. Fungsi yang paling utama trafo bantu adalah sebagai pasokan sumber tenaga yang arusnya DC cadangan jika terjadi gangguan pada titik tertentu dan tidak ada pasokan arus AC maka trafo bantu tetap berkerja dengan optimal. Diperlukan pembagi sumber DC untuk setiap fungsi dan bay yang menggunakan sumber DC dan untuk setiap gardu induk harus memiliki panel distribusi AC dan DC.

4. Sakelar Pemisah / PMS ( *Disconnecting Switch* )

Sakelar Pemisah dalam gardu mempunyai fungsi sebagai memisahkan rangkaian listrik dalam keadaan tidak berbeban. PMS dibedakan menjadi dua

yaitu pasangan luar dan pasangan dalam, PMS bekerja dengan tenaga penggerak secara manual, motor, pneumatic atau angin dan hidrolik. Dalam gardu induk PMS di terpasang pada peralatan yaitu :

- a. Transformator Bay (TR Bay )
- b. Transmission Line Bay (TL Bay)
- c. Busbar
- d. Bus Couple
- e. Lightning Arrester ( LA Lightning Arrester ( LA ) berfungsi untuk mengamankan peralatan di gardu induk dari gangguan dari luar yaitu beban berlebih atau sambaran petir pada kawat transmisi.

#### 5. Panel Kontrol

Panel kontrol fungsinya adalah mengetahui dan pusat pengendali local gardu induk. Di dalam panel kontrol terdiri atas komponen- komponen di dalamnya di antaranya :

- a. Saklar
- b. Indikator- indikator
- c. Tombol- tombol komando operasi PMT

- d. Tombol- tombol komando operasi PMS
- e. Alat ukur besaran listrik
- f. Annunciator

#### 6. Cubicle

Cubicle merupakan switchgear untuk tegangan menengah sebesar 20 kV berasal dari output trafo daya dan diteruskan ke pada konsumen melalui penyulang ( *feeder* ) yang terhubung dengan cubicle.

#### 7. Rel Daya ( Busbar )

*Fungsi* dari rel daya ( busbar ) adalah sebagai titik pertemuan antara transformator daya, SUTT, SKTT serta komponen- komponen gardu induk lainnya.

### 4.5 Persyaratan Proteksi Gardu Induk

Pada sistem tenaga listrik perlindungan pada peralatan atau komponen sistem tenaga listrik jika terjadi bahaya dan gangguan. Tujuan utama sistem proteksi ialah meminimalisir terjadinya gangguan pada peralatan gardu induk dan memungkinkan akan terjadi gangguan dan bahaya yang mengganggu kinerja peralatan-

peralatan lain. Sistem proteksi dapat mengetahui kondisi dalam suatu peralatan sistem tenaga listrik dalam kondisi normal maupun abnormal

#### **4.6 Faktor- Faktor Penyebab Gangguan**

Pada gardu induk tidak menutup kemungkinan terjadi gangguan pada sistem tenaga listrik. Faktor penyebab gangguan tersebut adalah :

##### **1. Faktor Manusia**

Faktor ini adalah faktor yang mendasar terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik karena disebabkan oleh manusia itu sendiri. Sifat manusia yang lalai dalam melakukan pekerjaan adalah faktor utama terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik.

##### **2. Faktor Internal**

Faktor internal merupakan salah satu faktor pendukung terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik. Gangguan tersebut disebabkan oleh komponen itu sendiri karena usia peralatan, keausan peralatan dan lain sebagainya. Faktor ini dapat mengurangi sensitivitas rele

pengaman dan mengurangi gaya isolasi pada peralatan.

##### **3. Faktor Eksternal**

Faktor eksternal pada sistem tenaga listrik disebabkan oleh alam yang sering terjadi pada komponen sistem tenaga listrik. Faktor eksternal diantaranya tersambar petir, gempa bumi, banjir dan faktor yang diakibatkan oleh cuaca atau lingkungan sekitar.

#### **4.7 Macam- Macam Gangguan Pada Sistem Tenaga Listrik**

Dalam sistem tenaga listrik banyak gangguan yang terjadi akibatnya pelayanan tegangan listrik terganggu kepada konsumen. Pada suatu sistem merasakan gangguan dalam waktu yang singkat ataupun waktu yang lama , maka dari itu gangguan- gangguan pada sistem transmisi tenaga listrik terdiri dari :

##### **1. Gangguan Sistem**

Gangguan sistem terjadi pada sistem tenaga listrik di antaranya transformator, busbar, kapasitor, reaktor, busbar, SUTET, SKIT, SUTT. Pada gangguan pada sistem dapat di kelompokkan menjadi 2 macam gangguan yaitu

gangguan temporer dan gangguan permanen.

## 2. Gangguan Non Sistem

Gangguan non sistem adalah gangguan yang berasal dari luar sistem diantaranya adalah kerusakan pada rele dan peralatan di luar sistem lainnya. Pada gangguan ini pada sistem proteksi terdiri dari :

## 3. Gangguan Fasa

Gangguan yang terjadi antara dua fasa, tiga fasa secara langsung ataupun tidak langsung. Ditandai dengan naiknya arus dalam waktu yang singkat dan menurunnya tegangan sistem jaringan.

## 4. Gangguan Tanah

Gangguan yang terjadi karena dua fasa, tiga fasa yang terhubung ke tanah secara langsung ataupun tidak langsung. Gangguan tanah di antaranya adalah pada tiang, timah pada kabel, badan trafo.

## **4.8 Mengatasi Gangguan Sistem Tenaga Listrik\**

Dalam sistem tenaga listrik gangguan pada peralatan menyebabkan tersumbatnya aliran

tenaga listrik kepada konsumen dan menyebabkan peralatan sistem tenaga listrik menjadi rusak. Dari hal tersebut untuk mengatasipasi hal tersebut dilakukan dengan cara:

1. Peraraltn sistem tenaga listrik akan melalui jalur test untuk membuktikan keandalannya, karena peralatan yang di bawah standart adalah sumber gangguan.
2. Pemasangan yang benar sesuai prosedur dan spesifikasi yang di berikan oleh pabrik.
3. Menentukan jenis dan koordinasi isolasi yang tepat.
4. Menggunakan Circuit Breaker dan Relat pengaman paa sistem jika terjadi gangguan maka secara otomatis akan terlepas dari peralatan yangb terjadi gangguan.
5. Menggunakan perlatan yang mampu menanggulangi terjadinya hubung singkat.
6. Penggunaan kewart tanah yang baik pada SUTT menghindari tersambarnya petir.
7. Membuat sistem cadangan jika sistem uatama terjadi gangguan misalnya tersambar petir maka

sistem utama memindahkan ke sistem cadangan supaya tidak mengganggu penyaluran beban ke konsumen.

8. Pemasangan penangkal petir ( Lightning Arester ) pada peralatan sistem tenaga listrik agar tidak tersambar petir.
9. Membuat prosedur tata cara pemeliharaan agar tidak menghindari dari kesalahan agar tidak terjadi gangguan.
10. Menghindari hubung singkat dengan impedansi untuk membatasi arus, pemasangan reaktansi pada sistem pertahanan agar gangguan fase ke tanah sangatlah terbatas.

#### **4.9 Persyaratan Proteksi Gardu Induk**

Pada sistem tenaga listrik perlindungan pada peralatan atau komponen sistem tenaga listrik jika terjadi bahaya dan gangguan. Tujuan utama sistem proteksi ialah meminimalisir terjadinya gangguan pada peralatan gardu induk dan memungkinkan akan terjadi gangguan dan bahaya yang mengganggu kinerja peralatan-peralatan lain. Sistem proteksi dapat

mengetahui kondisi dalam suatu peralatan sistem tenaga listrik dalam kondisi normal maupun abnormal. Karena memiliki peran penting, ketersediaan energi listrik harus memenuhi seluruh aspek di antaranya adalah handal, aman dan bersahabat dengan lingkungan sekitar.

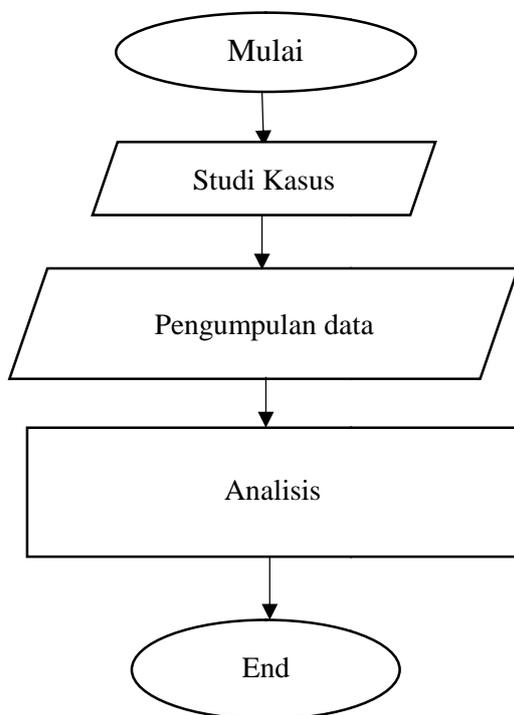
#### **4.10 Pola Proteksi Traformator Berdasarkan SPLN 52 – 1**

Untuk meningkatkan keandalan penyediaan energi listrik, kebutuhan sistem proteksi yang memadai tidak dapat dihindarkan. Sistem proteksi terdiri dari peralatan CT, PT, PMT, Catu daya dc/ac, relai proteksi, teleproteksi yang diintegrasikan dalam suatu rangkaian wiring. Disamping itu diperlukan juga peralatan pendukung untuk kemudahan operasi dan evaluasi seperti sistem recorder, sistem scada dan indikasi relai.

#### **5. METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam metode penelitian ini penulis menjelaskan tentang alur penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini. Dengan menggunakan metode penelitian

suatu masalah lebih tertata sesuai alur dan memudahkan dalam memecahkan suatu masalah. Pada penelitian tugas akhir ini dijelaskan menggunakan *Flow Chart*, sehingga alur penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



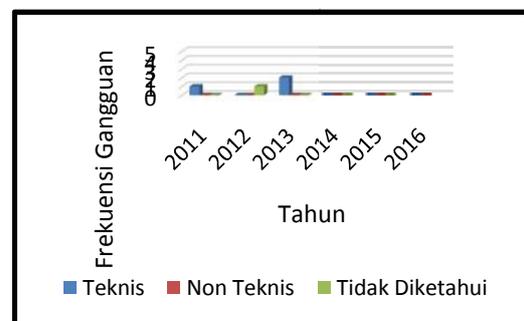
## 6. HASIL PENELITIAN

### 1. Penyebab Gangguan

Gangguan pada trafo tenaga 150 kv Bantul dari tahun 2011- 2016

Tabel 4.1 Gangguan pada trafo tenaga 150 kv Bantul dari tahun 2011- 2016

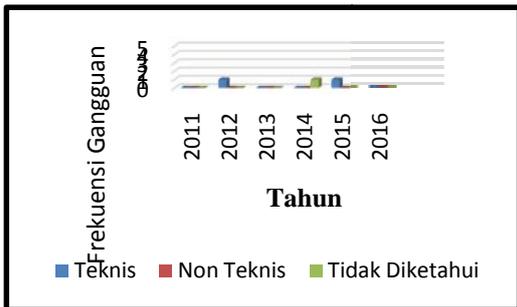
Tahun	Penyebab Gangguan			Jumlah Kali
	Teknis	Non Teknis	Tidak Diketahui	
2011	1	-	-	1
2012	-	-	1	1
2013	2	-	-	2
2014	-	-	-	-
2015	-	-	-	-
2016	-	-	-	-
<b>Jumlah Gangguan</b>				<b>4</b>



Gambar 4.1 Grafik Gangguan teknis dan non-teknis Area Trafo 1 Pada Tahun 2011- 2016

Tabel 4.2 Gangguan pada trafo Bantul dari tahun 2011- 2016

Tahun	Penyebab Gangguan			Jumlah Kali
	Teknis	Non Teknis	Tidak Diketahui	
2011	-	-	-	-
2012	1	-	-	1
2013	-	-	-	-
2014	-	-	1	1
2015	1	-	-	1
2016	-	-	-	-
<b>Jumlah Gangguan</b>				<b>3</b>



Gambar 4.2 Grafik Gangguan Area Trafo 2 Pada Tahun 2011- 2016

### 7. Kinerja Sistem Proteksi

Banyaknya berbagai gangguan di gardu induk 150 kv Bantul dair tahun 2011- 2016 maka di minimalisir dengan sistem proteksi untuk menimalisir terjadinya gangguan pada area trafo dapat di lihat pada tabel berikut.

4.3 Tabel Sistem Proteksi Area Trafo Tenaga Gardu Induk 150 KV Bantul

No	Rele Proteksi Trafo Tenaga	Kinerja Rele Proteksi		Jumlah gangguan
		Mampu Mengamankan	Tidak Mampu mengamankan	Kali
1	DR	-	-	-
2	OCR/GFR	3	-	3
3	BHUCOLZ T	-	-	-
4	SHUDDEN PREASURE	1	-	1
5	PMT 150 KV	1	-	1
6	PMT 20 KV INCOMING	4	-	4
7	PMT FEDDER	-	1	1

### 8. Gardu Induk 150 KV Bantul

Gardu Induk 150 kv Bantul gangguan yang terjadi diklasifikasikan menjadi 3 kali gangguan. Gangguan

teknis, gangguan non teknis dan gangguan tidak di ketahui ( tidak di ketahui penyebab gangguan ). Dapat di analisi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

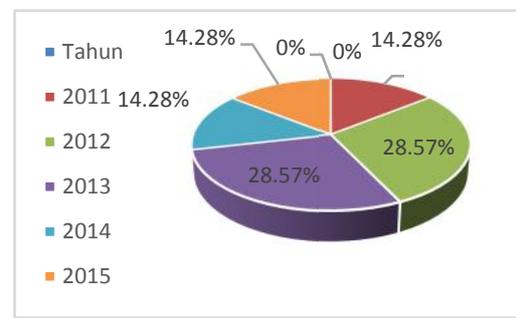
Keterangan :

Dp : Deskripsi presentase gangguan (%)

n : Frekuensi gangguan (kali)

N : Jumlah gangguan ( kali )

No	Tahun	Frekuensi Gangguan	Presentase Gangguan
		Kali	%
1	2011	1	14.28%
2	2012	2	28.57%
3	2013	2	28.57%
4	2014	1	14.28%
5	2015	1	14.28%
7	2016	0	0
<b>Jumlah Gangguan</b>		7	100%



Gambar 4.3 Grafik Presentase pada Sistem Proteksi Arrea Trafo Tenaga Gardu Induk 150 KV Bantul 2011 sampai 2016

## 9. Area Trafo 1 dan 2 di Gardu Induk 150 Kv Bantul

Penyebab terjadinya gangguan pada trafo 1 dan 2 di Gardu Induk 150 Kv Bantul adalah gangguan teknis, gangguan non teknis dan gangguan tidak diketahui atau gangguan tidak diketahui penyebabnya, Gangguan tersebut yang terjadi adalah sebagai berikut

## 10. Kinerja Sistem Proteksi

Rele dinyatakan memiliki keandalan apabila presentase keandalan 90% sampai dengan 100%. Menggunakan rumus deskriptif dapat dicari presentase keandalan rele tersebut presentasenya adalah sebagai berikut:

Deskriptif presentase keandalan rele

$$= \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Dp: Deskripsi presentase keandalan rele (%)

n: Frekuensi gangguan ( kali )

N: Jumlah gangguan ( kali )

Rele- rele tersebut memiliki keandalan kerja sistem proteksi pada dalam mengamankan terhadap

gangguan. Fungsi dari rele- rele tersebut adalah :

### 1. OCR/ GFR (*Over Current Relay / Graound Fault Relay* )

Fungsi dari rele tersebut adalah mendeteksi macam- macam gangguan dan hubung singkat fasa ke tanah.

### 2. *Preasure Sudden*

Rele ini digunakan untuk melindungi trafo dari gangguan tekanan lebih penyebabnya adalah di dalam trafo.

### 3. *PMT 20 KV Incoming*

PMT 20 Kv *Incoming* mengamankan gangguan yaitu hubung singkat pada BNL1, hubung sigkat anatara kabel *Sudden Preasure* dengan kabel control yang bocor dan socket dengan support PMT.

### 4. PMT 150 KV

Fungsi dari PMT 150 KV adalah memutuskan tenaga saat gangguan terjadi pada sisi 150 KV trafo.

### 5. *PMT Fedder*

6. *PMT Fedder* memiliki keandalan yang kurang begitu baik dengan memiliki presentase keandalan yaitu 0% karena tidak mampu

bekerja pada saat terjadi gangguan  
hubung singkat pada feeder BNL  
5. Sehingga keberhasilan rele  
proteksi trafo tenaga di gardu  
induk bantul Mampu  
mengamankan gangguan PMT  
feeder yang tidak bekerja saat  
terjadi gangguan pada tahun  
2011- 2016. Rele- rele proteksi  
yang ada di gardu induk bantul  
memili kriteria yang baik, mampu  
mengamankan dengan maksimal  
peralatan dari gangguan yang  
terjadi.

