

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

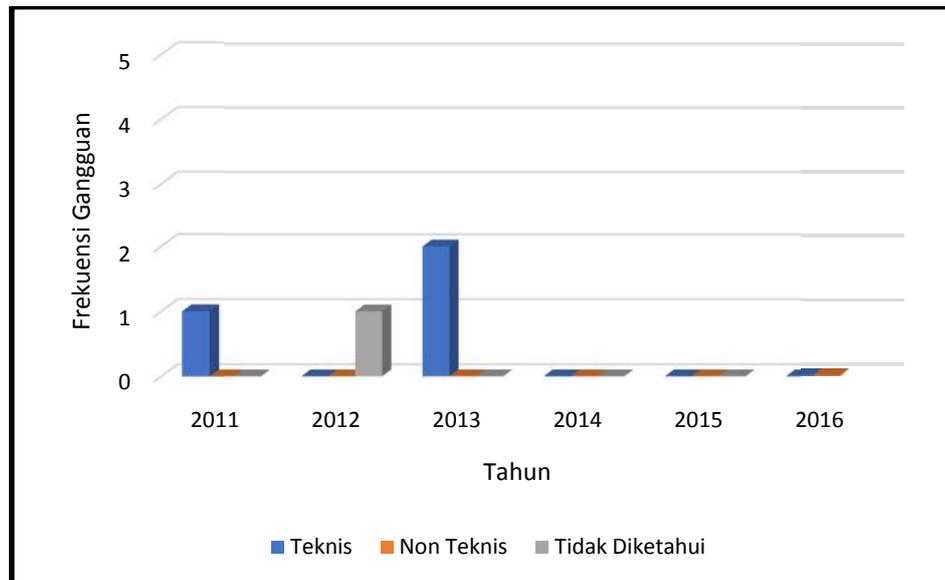
#### **4.1 Hasil Penelitian**

Dari penelitian yang dilakukan di Gardu Induk 150 Kv Bantul di peroleh data- data yang di perlukan penulis untuk mendukung Tugas Akhir ini. Dengan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas dan keandalana pada area trafo di garduk bantul 150 kV, penelitian ini memiliki tujuan lain yaitu untuk menjadikan referensi jika terjadi gangguan pada area trafo di gardu induk 150 kV. Data yang telah diperoleh akan di presentasikan dan di analisis untuk mendapatkan jawaban yang tepat untuk menjadi jawaban dalam judul Tugas Akhir ini. Info jumlahtrafo di grid bantul, mempunyai kapasitas 120 MVA dan terdiri dari 3 buah transfor mamator daya dan yang di analisi trado 1 dan 2. Hasil observasi tentang gangguan di gardu induk 150 kv Bantul terdapat tiga jenis gangguan yaitu jenis gangguan teknis (gangguan pada peralatan), non teknis (gangguan yang disebabkan karena fakto alam), dan tidak diketahui (gangguan yang tidak diketahui penyebabnya). Berikut ini adalah data trafo tenaga di gardu induk bantul 150 kv dari tahun 2011- 2016.

#### **4.2 Penyebab Gangguan**

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

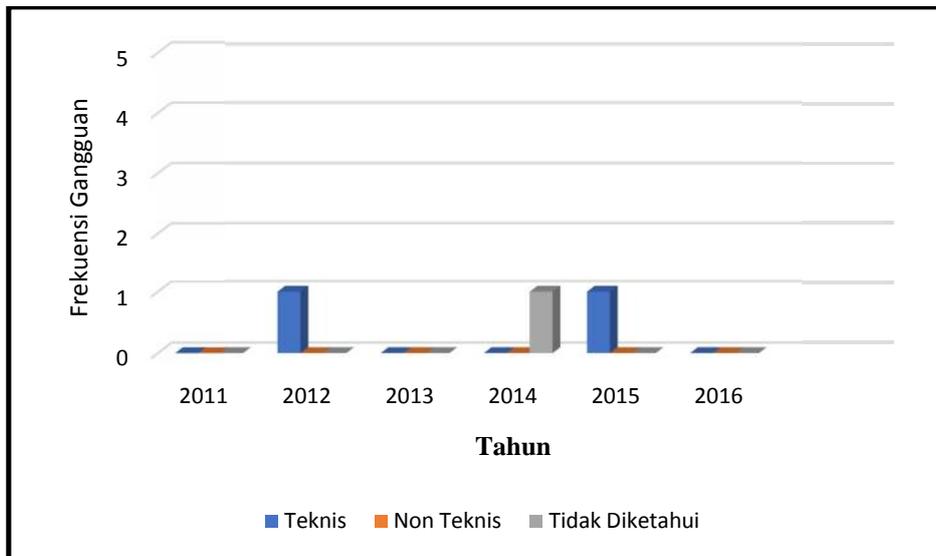
<b>Tahun</b>	<b>Penyebab Gangguan</b>			<b>Jumlah</b>
	<b>Teknis</b>	<b>Non Teknis</b>	<b>Tidak Diketahui</b>	<b>Kali</b>
2011	1	-	-	1
2012	-	-	1	1
2013	2	-	-	2
2014	-	-	-	-
2015	-	-	-	-
2016	-	-	-	-
<b>Jumlah Gangguan</b>				<b>4</b>



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



Gambar 4.2 GrafikGangguan Area Trafo 2 Pada Tahun 2011- 2016

Banyaknya gangguan pada area trafo di gardu induk 150 kv bantul pada tahun 2011- 2016 disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya faktor teknis, non teknis dan tidak di ketahui penyebabnya.

#### 4.3 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	BHUCOLZT	-	-	-
4	SHUDDEN PREASURE	1	-	1
5	PMT 150 KV	1	-	1
6	PMT 20 KV INCOMING	4	-	4
7	PMT FEDDER	-	1	1

Tahun 2011 sampai tahun 2016

#### 4.4 Tabel Tes Uji Fungsi Rele Mekanik Internal Trafo

No	Objek Pengaman	Fungsi PMT Trip		Alarm	Keterangan
		Trip	Lock Out		
1	Bucholz Alarm	-	-	✓	Kurang Baik
2	Bucholz Trip	✓	✓	-	Baik
3	Yansem/ OLCT	✓	✓	-	Baik
5	Pressure Relief Device (Mai Tank)	✓	✓	-	Baik
6	Pressure Relief Device (Selling End) Phasa R, S, T	-	-	-	Tidak Keluar
7	Wind.Temp. Alarm (HV)	-	-	✓	Kurang Baik
8	Wind.Temp.Trip (HV)	✓	✓	-	Baik
9	Wind.Temp. Alarm (LV)	-	-	✓	Kurang Baik
10	Wind.Temp.Trip (LV)	✓	✓	-	Baik

Berdasarkan data- data yang diperoleh dari hasil observasi di gardu induk 150 kv Bantul data- data tersebut di analisis dengan menggunakan metode deskriptif presentase seperti apa yang telah di kemukakan.

#### 4.4 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 analisis menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

Dp: Deskripsi presentase gangguan (%)

$n$  : Frekuensi gangguan ( kali )

$N$  : Jumlah gangguan ( kali )

Contoh perhitungan :

Gangguan yang terjadi pada tahun 2011 pada trafo 1 di gardu induk 150 kv Bantul adalah 1 kali dan gangguan selama 2011 sampai 2016 adalah 4 kali. Sehingga dapat mengetahui jumlah presentase gangguan di gardu induk Bantul ialah sebagai berikut

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

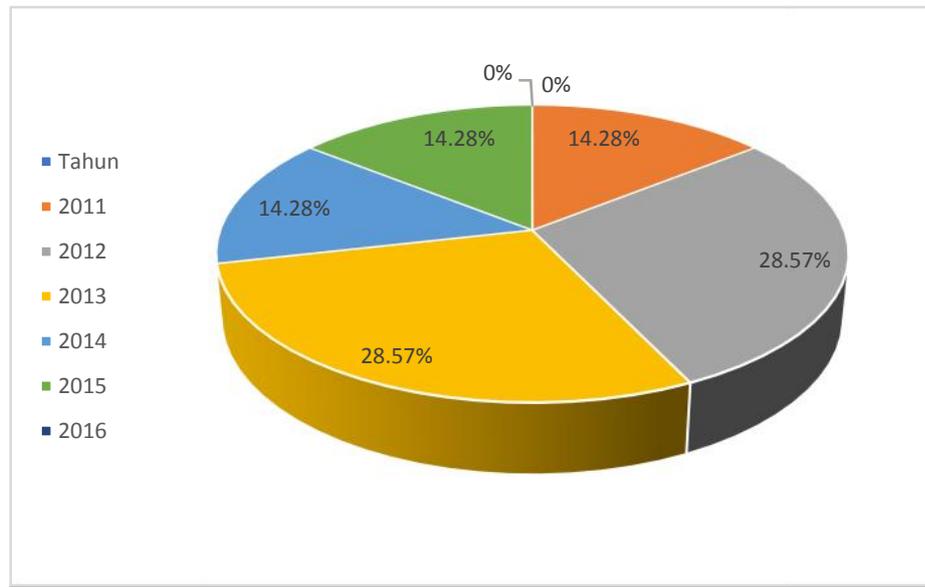
$$DP = \frac{1}{4} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

Jadi presentase gangguan di gardu induk bantul pada tahun 2011 adalah 25%. Untuk tahun selanjutnya pada tahun 2011- 2016 menggunakan cara dan rumus yang sama berikut jumlah presentase gangguan di gardu induk bantul pada tahun 2011- 2016.

4.5 Tabel Presentase Gangguan Pada Sistem Proteksi Trafo 1 dan 2 Tenaga Pada Tahun 2011- 2016

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

Berdasarkan analisis data mengenai frekuensi gangguan yang terjadi di gardu induk bantul 150 kv pada tahun 2011- 2016 dapat diketahui penyebab gangguan yang mempengaruhi kinerja sistem proteksi trafo 1 dan 2 di gardu induk bantul pada tahun 2011- 2016.

#### 4.5 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 pada area trafo tenaga di gardu induk bantul pada tahun 2011- 2016 adalah sebagai berikut :

##### a. Gangguan teknis

Gangguan teknis adalah gangguan yang terjadi rusaknya pada peralatan pada:

- Tanggal 13 september 2011 pukul 04.55 WIB terjadi hubung singkat membuat OCR aktif dan PMT 20 Kv incoming trafo 1 trip disebabkan oleh short link fedder BNL1 belum di lepas.
- Pada tanggal 10 Maret 2012 BNL5 terjadi gangguan sehingga terjadi hubung singkat mengakibatkan PMT 20 Kv Incoming trafo 2 trip disebabkan oleh PMT fedder tidak mau trip.

- Tanggal 3 April 2013 WIB kabel *Shudden Preasure* yang terdapat di dekat kabel tap 13 dan 14 bocor membuat rele *Shudden Preasure* bekerja dan PMT 50 Kv Incoming trafo 1 trip.
- Tanggal 18 Maret 2013 pukul 15.19 WIB soket pada PMT BNL1 menyentuh PMT dan BNL1 mengakibatkan hubung singkat antara OCR dan PMT sehingga trafo 1 trip.
- Pada tanggal 05 Febuary 2015 pukul 15.55 WIB PMT 150trip *Differential Relay*, Annunciator yang muncul Diff Operated, Master Trip Operated, dan CB Trip sehingga trafo 2 trip.

b. Gangguan non teknis

Gangguan non teknis pada gardu induk bantu pada tahun 2011-2016 di sebabkan oleh faktor alam atau faktor di luar sistem. Pada tahun 2011- 2016 di gardu induk bantu tidak terdapat gangguan dan menyebabkan proteksi bekerja dengan baik.

➤ Gangguan Tidak diketahui

- Pada tanggal 3 Febuary 2012 terjadi ganggua pada trafo 1 dan gangguan tersebut tidak di ketahui penyebabnya.
- Pada tanggal 12 November 2014 terjadi gangguan pada trafo 2 mengalami trip dan tidak di ketahui penyebabnya dari dalam sistem maupun dari luar sistem.

#### 4.6 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 :

$$\text{Deskriptif presentase keandalan rele} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

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. Penyebabnya adalah hubung singkat di fedder BNL1 dan socket dengan fedde BNL1 terjadi di short linj di karenakan belum dilepasnya fedde BNL1. Rele OCR/GFR memiliki keandalan 3 kali dan semuanya mengamankan ganggguan tersebut.

2. *Preasure Sudden*

Rele ini dugunakan untuk melindungi trafo dari gangguan tekanan lebih penyebabnya adalah di dalam trafo. *Preasure Sudden* keandalannya dalam melindungi gangguan yang baik dan mempunyai keandalan sebesar 100%. Rele ini dalam mengamankan gangguan sebanyak 1 kali pada saat dan gangguan 1 kali penyebabnya adalah terjadinya hubung singkat antara kabel *Sudden Preasure* dengan kabel kontrol yang bocor.

3. *PMT 20 KV Incoming*

*PMT 20 Kv Incoming* mengamankan gangguan yaitu hubung singkat pada BNL1, hubung sigkat anantara kabel *Sudden Preasure* dengan kabel control yang bocor dan socket dengan support PMT. Rele PMT 20 KV *Incoming* memiliki keandalan sebesar 100% dengan 3 kali gangguan dan semua di amankan oleh PMT 20 Kv *incoming*.

4. PMT 150 KV

Fungsi dari PMT 150 KV adalah memutuskan tenaga saat gangguan terjadi pada sisi 150 KV trafo. Rele ini memiliki keandalan yang cukup baik yaitu 100% karena mampu mengamankan gangguan 1 kali gangguan. Gangguan tersebut adalah kabel *Sudden Preasure* yang ada di dekat kebel 13 dan 14 yang bocor.

5. *PMT Fedder*

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

satterjadi gangguan hubung singkat pada fedder BNL 5. Tetapi tripnya PMT Incoming 20 KV trafo 1 yang trip mampu di atasi oleh PMT *Fedder*.

Tabel 4.6 Presentase Keandalan Sistem Proteksi Area Trafo Tenaga

No	Proteksi Trafo Tenaga	Jumlah Gangguan	Mampu Mengamankan Gangguan	Tidak Mampu Mengamankan Gangguan	Presentase Keandalan
1	OCR/GFR	3	3	-	30%
2	SHUDDRN PREASURE	1	1	-	30%
3	PMT 150 KV	1	1	-	10%
4	PMT 150 KV INCOMING	4	4	-	40%
5	PMT FEDDER	1	-	1	0
<b>Jumlah</b>		10	9	1	90%

Gardu Induk 150 Kv Bantul Pada Tahun 2011 sampai 2016.

Pada tabel Gangguan yang terjadi pada tahun 2011- 2016 OCR/GFRmemiliki frekusensi gangguan sebanyak 3 kali dari jumlah gangguan 10 kali. Sehingga keandalan rele pada tahun 2011- 2016 adalah sebagai berikut :

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

$$DP = \frac{3}{10} \times 100\% \\ = 30 \%$$

Proteksi trafo tenaga *SHUDDEN PREASURE* mempunyai frekuensi gangguan sebanyak 1 kali dan jumlah gangguan selama tahun 2011- 2016 yaitusebanyak 10 kali sehingga dapat di hitung presentasenya adalah sebagai berikut :

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

$$DP = \frac{1}{10} \times 100\% \\ = 10\%$$



N = Jumlah seharusnya rele bekerja (kali)

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

$$\begin{aligned} DP &= \frac{9}{1} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Jadi deskriptif presentase rele dalam mengamankan gangguan pada tahun 2011- 2016 adalah 90%. Dapat disimpulkan presentase keberhasilan rele proteksi di gardu induk bantul dapat di htung menggunakan rumus berikut :

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

Keterangan :  $n$  = total mengamankan gangguan ( kali )

$N$  = Jumlah gangguan ( kali )

$$\begin{aligned} \text{PresentaseKeberhasilan} &= \frac{n}{N} \times 100\% \\ &= \frac{9}{1} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Sehingga keberhasilan rele proteksi trafo tenaga di gardu induk bantul ialah 90%. Mampu mengamankan gangguan PMT feeder yang tidak bekerja saat terjadi gangguan pada tahun 2011- 2016. Rele- rele proteksi yang ada di gardu induk bantul memiliki kriteria yang baik, mampu mengamankan dengan maksimal perlatan dari gangguan yang terjadi.