

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. PLN (Persero) P3B JB APP Salatiga pada Gardu Induk 150 KV Medari, didapatkan data-data yang berkaitan dengan permasalahan dan tujuan penelitian tentang analisis kuantitas gangguan dan sistem proteksi trafo tenaga Gardu Induk 150 KV Medari. Kemudian data yang telah didapatkan akan dideskripsikan dan dipaparkan sehingga mendapatkan jawaban dari permasalahan pada penelitian ini.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan mengenai gangguan yang terjadi terdapat macam-macam kriteria gangguan yang terjadi di trafo tenaga Gardu Induk 150 KV Medari, yaitu gangguan teknis (gangguan yang disebabkan oleh komponen/alat itu sendiri), gangguan non teknis (gangguan yang berasal dari alam seperti angin, hujan, binatang, banjir, dan lain sebagainya), dan gangguan yang tidak diketahui penyebabnya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan berikut jumlah gangguan yang terjadi dan mempengaruhi kinerja sistem proteksi trafo tenaga Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2014 sampai 2018:

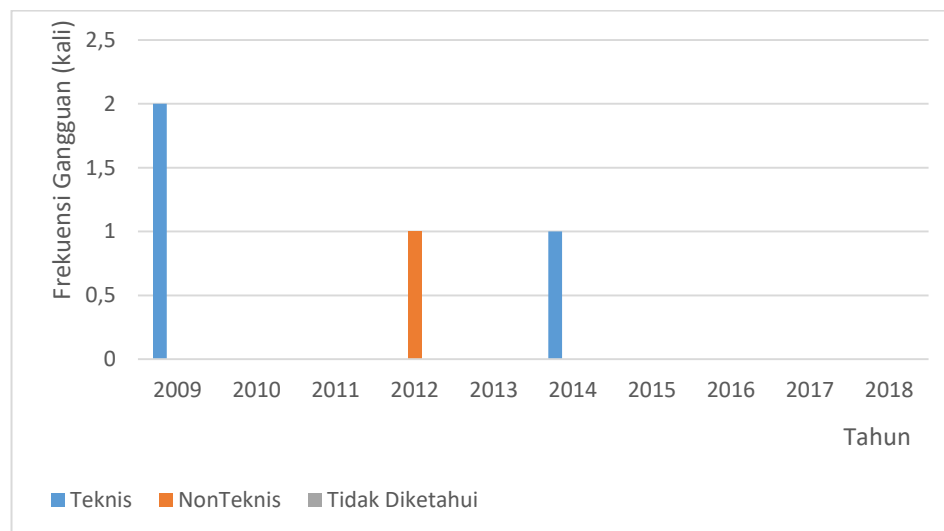
1.1 Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari

a. Penyebab Gangguan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada trafo tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 terdapat beberapa kali gangguan yang mempengaruhi kinerja sistem proteksi trafo yang bekerja. Banyaknya gangguan yang terjadi dapat dilihat dari tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4. 1 Data Kuantitas Gangguan pada Transformator 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari Tahun 2009 sampai 20018.

NO	Tahun	Penyebab Gangguan			Frekuensi Gangguan
		Teknis	Non Teknis	Tidak Diketahui	
1.	2009	2	-	-	2
2.	2010	-	-	-	-
3.	2011	-	-	-	-
4.	2012	-	1	-	1
5.	2013	-	-	-	-
6.	2014	1	-	-	1
7.	2015	-	-	-	-
8.	2016	-	-	-	-
9.	2017	-	-	-	-
10.	2018	-	-	-	-
Jumlah Gangguan					4



Gambar 4. 1 Grafik Kuantitas Gangguan Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari tahun 2009-2018

Berdasarkan tabel 4.1 dan gambar grafik 4.1 diatas dapat diketahui kuantitas gangguan pada transformator tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 sebanyak 4 kali. Gangguan tersebut terdiri dari 3 gangguan teknis yang terjadi pada tahun 2009 sebanyak 2 kali dan pada tahun 2010 sebanyak 1 kali serta gangguan non teknis yang terjadi pada tahun 2014 sebanyak 1 kali.

Selain itu, menurut tabel 4.1 dan gambar grafik 4.1 dapat diketahui mengenai jenis-jenis gangguan yang terjadi pada Transformator Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari tahun 2009 sampai 2018 sebagai berikut :

1) Gangguan Teknis

Gangguan teknis merupakan gangguan yang terjadi karena disebabkan oleh peralatan itu sendiri. Selama kurun waktu 10 tahun terkahir terjadi 3 kali gangguan secara teknis yang terjadi pada Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari, yaitu pada tahun 2009 sebanyak 2 kali dan pada tahun 2014 sebanyak 1 kali. Gangguan teknis ini akan dijelaskan sebagai berikut :

- Pada tahun 2009 tanggal 16 Agustus pukul 12.50 WIB terjadi gangguan pada OCR sehingga rele proteksi OCR serta PMT 20 KV incoming bekerja atau trip.
- Pada tahun 2009 tanggal 24 Agustus pukul 05.03 WIB terjadi kerusakan pada OCR sehingga rele proteksi OCR serta PMT 20 KV incoming bekerja atau trip.
- Pada tahun 2014 tanggal 10 April pukul 17.05 WIB terjadi breakdown pada kontak sudden preasure sehingga rele proteksi sudden preasure bekerja dan mengontak PMT 150 KV bekerja atau trip.

2) Gangguan NonTeknis

Gangguan nonteknis merupakan gangguan yang terjadi karena alam (angin, banjir, petir, binatang, dan lain-lain). Selama kurun waktu 10 tahun terakhir terjadi 1 kali gangguan nonteknis,

yaitu pada tahun 2012. Gangguan ini terjadi pada tanggal 15 Maret pukul 13.18 WIB yang disebabkan oleh angin kencang sehingga SUTT Kentungan-Medari terjadi flashover dengan baliho sehingga rele REF serta OCR bekerja dan mengontak PMT 150 KV bekerja atau trip.

3) Gangguan yang tidak diketahui penyebabnya

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir tidak ditemukan gangguan yang tidak diketahui penyebabnya pada Transformator Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari sehingga tidak ada sistem proteksi yang bekerja.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh bahwa ada 3 jenis gangguan yang mempengaruhi sistem proteksi, yaitu gangguan teknis, gangguan non teknis, dan gangguan yang tidak diketahui penyebabnya. Berikut analisis perhitungan menggunakan metode deskripsi persentase sebagai berikut :

$$DPG = n/N \times 100\%$$

Keterangan :

DPG = Deskripsi Persentase Gangguan (%)

n = Frekuensi Gangguan (kali)

N = Jumlah Gangguan (kali)

Contoh perhitungan :

Dari gangguan yang terjadi selama kurun waktu 10 tahun terakhir terjadi gangguan sebanyak 4 kali. Gangguan ini terjadi pada tahun 2009 sebanyak 2 kali, pada tahun 2012 sebanyak 1 kali, dan pada tahun 2014 sebanyak 1 kali. Pada perhitungan ini akan mengambil contoh pada tahun 2009 sebagai berikut :

$$DPG = n/N \times 100\%$$

$$DPG = 2/4 \times 100\% = 50\%$$

Jadi, persentase gangguan pada tahun 2009 adalah 50%

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode deskripsi persentase dapat diperoleh dan dijabarkan data mengenai kuantitas gangguan pada Trafo 1 Gardu Induk 150 KV Medari pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Persentase Gangguan pada Transformator Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari tahun 2009 sampai 2018

NO	Tahun	Frekuensi Gangguan	Persentase Gangguan
		Kali	Persen
1.	2009	2	50%
2.	2010	-	-
3.	2011	-	-
4.	2012	1	25%
5.	2013	-	-
6.	2014	1	25%
7.	2015	-	-
8.	2016	-	-
9.	2017	-	-
10.	2018	-	-
Jumlah		4	100%

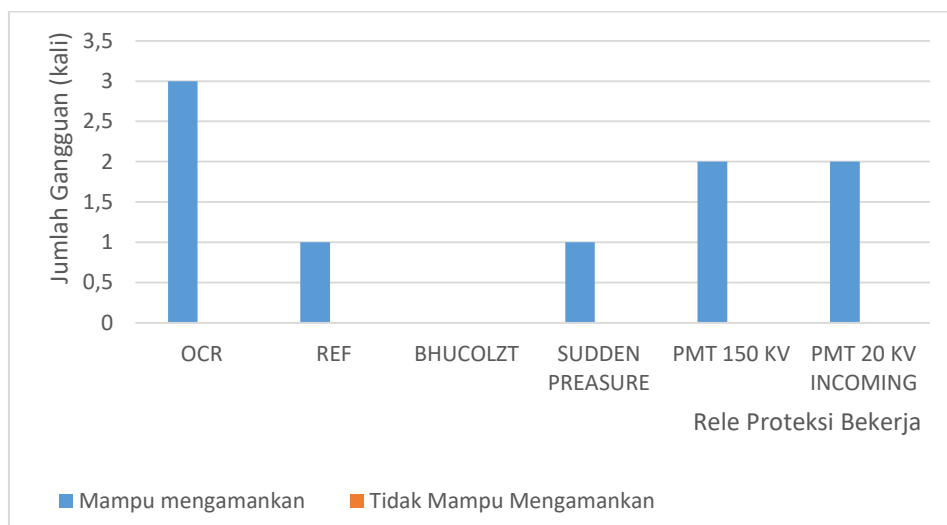
Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.3 mengenai persentase gangguan yang terjadi dari tahun 2009 sampai 2018 dapat dijabarkan bahwa pada tahun 2009 terjadi 2 kali gangguan dengan persentase 50%. Sedangkan pada tahun 2012 dan 2014 terjadi 1 kali gangguan dengan persentase masing-masing 25%. Sedangkan untuk tahun 2010,2011,2013,2015-2018 tidak terjadi gangguan.

b. Kinerja Sistem Proteksi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada transformator tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 terjadi beberapa kali gangguan yang dapat mempengaruhi kinerja sistem proteksi. Pada tabel 4.3 berikut ini, akan diketahui banyaknya sistem proteksi yang bekerja saat terjadi gangguan pada transformator tenaga 1, yaitu :

Tabel 4. 3 Kinerja Sistem Proteksi pada Transformator Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari Tahun 2009 sampai 2018

NO	Rele Proteksi Tenaga	Jumlah Gangguan	Kinerja Relay Proteksi	
			Mampu Mengamankan Gangguan	Tidak Mampu Mengamankan Gangguan
1.	OCR	3	3	-
2.	REF	1	1	-
3.	BHUCOLZT	-	-	-
4.	SUDDEN PREASURE	1	1	-
5.	PMT 150 KV	2	2	-
6.	PMT 20 KV INCOMING	2	2	-



Gambar 4. 2 Grafik Sistem Proteksi Dalam Mengamankan Gangguan Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari 2009-2018

Berdasarkan hasil dari tabel 4.3 dan gambar grafik 4.2 diatas dapat dijelaskan mengenai sistem proteksi sebagai berikut :

1) OCR

OCR adalah rele/relay yang berfungsi untuk mengamankan gangguan hubung singkat antar fasa dan gangguan hubung singkat fasa dengan tanah. Pada trafo tenaga 1 medari ini relay bekerja dengan baik karena memiliki keandalan 100%. Relay ini mampu mengamankan 3 kali gangguan dari 2 kali gangguan yang disebabkan oleh peralatan itu sendiri yang sudah berumur sehingga mengalami kerusakan dan 1 kali pada saat terjadi hubung singkat ketika cuaca angin kencang yang menyebabkan SUTT Kentungan-Medari terjadi flashover dengan baliho.

2) REF

REF adalah rele/relay yang berfungsi menjadi mengamankan ketika terjadi hubung singkat antara fasa dengan tangki trafo dan titik netral trafo ditanahkan. Pada trafo tenaga 1 Medari ini relay bekerja dengan baik 100% karena mampu mengamankan semua gangguan yang terjadi sebanyak 1 kali

ketika bersamaan dengan gangguan hubung singkat yang terjadi karena angin kencang sehingga SUTT Kentungan-Medari terjadi flashover dengan baliho.

3) Sudden Pressure

Sudden pressure merupakan rele/relay yang berfungsi untuk mengamankan gangguan tekanan lebih didalam trafo. Berdasarkan tabel 4.6 rele/relay ini berfungsi dengan baik 100% karena dapat mengamankan semua gangguan (1 kali). Gangguan ini ketika terjadi breakdown pada kontak sudden pressure dan limit switch anti mal

4) PMT 150 KV

PMT 150 KV merupakan rele/relay yang berfungsi untuk mengamankan gangguan yang terjadi pada sisi trafo 150 KV. Berdasarkan tabel 4.6 rele/relay ini bekerja dengan baik 100% karena mampu mengamankan semua gangguan yang terjadi (2 kali). Gangguan ini terjadi bersamaan dengan gangguan hubung singkat pada SUTT Kentungan-Medari terjadi flashover dengan baliho dan bersamaan dengan gangguan breakdown pada kontak sudden pressure sehingga PMT 150 KV trip

5) PMT 20 KV INCOMING

PMT 20 KV merupakan rele/relay yang berfungsi untuk mengamankan gangguan disisi trafo 20 KV. Berdasarkan tabel 4.6 rele/relay ini bekerja dengan baik 100% karena mampu mengamankan semua gangguan sebanyak 2 kali. Gangguan ini terjadi saat bersamaan dengan gangguan internal rele/relay OCR yang mengalami kerusakan sehingga PMT 20 KV trip.

Kinerja sistem proteksi akan memberikan gambaran tentang keandalan pada rele/relay proteksi yang digunakan oleh sistem proteksi Trafo Tenaga Gardu Induk 150 KV Medari. Rele/relay yang bekerja akan dikatakan baik apabila mampu memberikan keandalan 90% sampai 100% dalam mengamankan gangguan. Perhitungan keandalan akan dilakukan dengan metode deskripsi persentase sebagai berikut :

$$DPK = n/N \times 100\%$$

Keterangan :

DPK = Deskripsi persentase keandalan rele (%)

n = Kinerja rele (kali)

N = Jumlah gangguan rele (kali)

Contoh perhitungan :

Rele OCR/GFR pada Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 mengalami gangguan sebanyak 3 kali dan mampu mengamankan gangguan sebanyak 3 kali juga. Maka keandalan rele OCR/GFR akan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DPK = n/N \times 100\%$$

$$DPK = 3/3 \times 100\% = 100\%$$

Jadi, rele OCR mempunyai keandalan sebesar 100% maka rele/relay ini dikatakan baik.

Sedangkan untuk perhitungan rele/relay yang lain, akan dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama dan setelah dilakukan perhitungan maka hasilnya akan ditulis pada tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4. 4 Tabel Persentase Keandalan Sistem Proteksi Trafo Tenaga 1

No	Proteksi Tenaga	Jumlah Gangguan	Kinerja Rele/Relay proteksi		Tingkat Keberhasilan
			Mampu Mengamankan Gangguan	Tidak Mampu Mengamankan Gangguan	
1.	OCR	3	3	-	100%
2.	REF	1	1	-	100%
3.	BHUCOLZT	-	-	-	
4.	SUDDEN PREASURE	1	1	-	100%
5	PMT 150 KV	2	2	-	100%
6.	PMT 20 KV INCOMING	2	2	-	100%

Setelah dilakukan perhitungan dan hasilnya sesuai dengan tabel 4.5 diatas mengenai persentase kinerja proteksi pada Transformator Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 dapat dikategorikan sistem proteksi bekerja dengan baik dalam mengamankan gangguan karena selama terjadi gangguan pada trafo tenaga dapat diatasi semua oleh sistem proteksi tersebut.

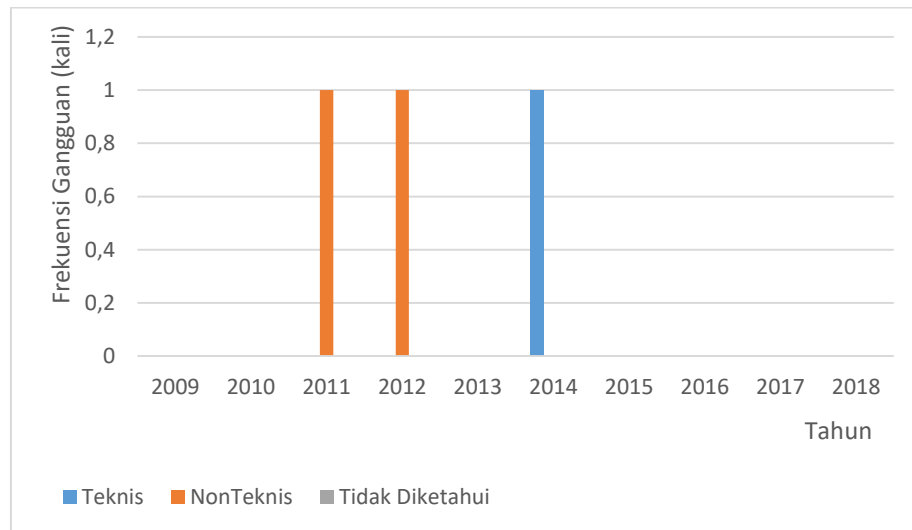
1.2 Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari

a. Penyebab Gangguan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada trafo tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 terdapat beberapa kali gangguan yang mempengaruhi kinerja sistem proteksi trafo yang bekerja. Banyaknya gangguan yang terjadi dapat dilihat dari tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4. 5 Data Kuantitas Gangguan pada Transformator tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari dari Tahun 2009 sampai 2018

NO	Tahun	Penyebab Gangguan			Frekuensi Gangguan
		Teknis	Non Teknis	Tidak Diketahui	
1.	2009	-	-	-	-
2.	2010	-	-	-	-
3.	2011	-	1	-	1
4.	2012	-	1	-	1
5.	2013	-	-	-	-
6.	2014	1	-	-	1
7.	2015	-	-	-	-
8.	2016	-	-	-	-
9.	2017	-	-	-	-
10.	2018	-	-	-	-
Jumlah Gangguan					3



Gambar 4. 3 Grafik Kuantitas Gangguan Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari 2009-2018

Berdasarkan data penelitian tabel 4.5 dan gambar grafik 4.3 terjadi beberapa kali gangguan pada transformator tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018. Gangguan tersebut terjadi sebanyak 4 kali yang terdiri dari gangguan teknis dan non teknis. Gangguan teknis terjadi pada tahun 2014 dan 2015 yang masing-masing sebanyak 1 kali gangguan. Gangguan non teknis terjadi pada tahun 2011 dan 2012 yang masing-masing sebanyak 1 kali gangguan.

Selain itu, menurut tabel 4.5 dan gambar grafik 4.3 dapat diketahui mengenai jenis-jenis gangguan yang terjadi pada Transformator Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari tahun 2009 sampai 2018 adalah sebagai berikut :

1) Gangguan Teknis

Gangguan teknis merupakan gangguan yang terjadi karena disebabkan oleh peralatan itu sendiri. Selama kurun waktu 10 tahun terakhir terjadi 1 kali gangguan secara teknis yang terjadi yaitu pada tahun 2015 tanggal 6 November pukul 10.18 WIB terjadi gangguan pada tangki trafo yang basah sehingga rele

bucholtz dan sudden pressure bekerja dan membuat PMT 20 KV trip.

2) Gangguan NonTeknis

Gangguan nonteknis merupakan gangguan yang terjadi karena alam (angin, banjir, petir, binatang, dan lain-lain). Selama kurun waktu 10 tahun terakhir terjadi 2 kali gangguan nonteknis yang terjadi pada Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari, yaitu pada tahun 2011 dan 2012. Gangguan nonteknis ini akan dijelaskan sebagai berikut :

- Pada tahun 2011 tanggal 16 November pukul 16.47 WIB terjadi gangguan yang disebabkan oleh ular yang mengakibatkan hubung singkat antara jumper bushing 20 KV dengan body membuat PMT 20 KV bekerja atau trip
- Pada tahun 2012 tanggal 15 Maret pukul 13.19 WIB SUTT Kentungan-Medari terjadi flashover dengan baliho disebabkan oleh cuaca angin kencang sehingga PMT 20 KV bekerja atau trip.

3) Gangguan yang tidak diketahui penyebabnya

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir tidak terjadi gangguan yang tidak diketahui penyebabnya pada Trafo Tenaga 2 Gardu Induk Medari sehingga tidak ada sistem proteksi yang bekerja.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh bahwa ada 3 jenis gangguan yang mempengaruhi sistem proteksi, yaitu gangguan teknis, gangguan non teknis, dan gangguan yang tidak diketahui penyebabnya. Berikut analisis perhitungan menggunakan metode deskripsi persentase sebagai berikut :

$$DPG = n/N \times 100\%$$

Keterangan :

DPG = Deskripsi Persentase Gangguan (%)

n = Frekuensi Gangguan (kali)

N = Jumlah Gangguan (kali)

Contoh perhitungan :

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir terjadi gangguan sebanyak 3 kali. Gangguan ini terjadi pada tahun 2011, 2012, dan 2014 yang masing-masing sebanyak 1 kali gangguan. Pada analisis perhitungan ini akan mengambil contoh pada tahun 2012 sebagai berikut :

$$DPG = n/N \times 100\%$$

$$DPG = 1/3 \times 100\% = 33\%$$

Jadi, persentase gangguan pada tahun 2012 adalah 33%

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode deskripsi persentase dapat dijelaskan dan diperoleh data mengenai persentase gangguan pada Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari sesuai pada tabel 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Persentase Gangguan pada Transformator Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari tahun 2009 sampai 2018

NO	Tahun	Frekuensi Gangguan	Persentase Gangguan
		Kali	Persen
1.	2009	-	-
2.	2010	-	-
3.	2011	1	33%
4.	2012	1	33%
5.	2013	-	-
6.	2014	1	33%
7.	2015	-	-
8.	2016	-	-

9.	2017	-	-
10.	2018	-	-
Jumlah		3	100%

Berdasarkan tabel 4.6 yang telah dilakukan perhitungan menggunakan metode deskripsi persentase mengenai persentase gangguan yang terjadi dari tahun 2009 sampai 2018 dapat dijabarkan bahwa gangguan hanya terjadi pada tahun 20011, 2012, 2014 yang masing-masing sebanyak 1 kali gangguan.

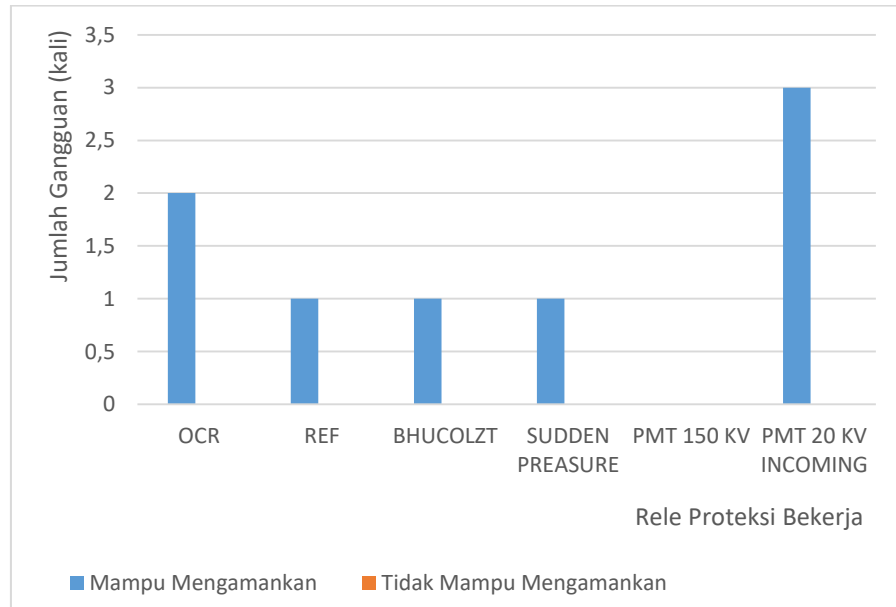
b. Kinerja Sistem Proteksi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada transformator tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 terjadi beberapa kali gangguan yang dapat mempengaruhi kinerja sistem proteksi. Pada tabel 4.7 berikut ini, akan diketahui banyaknya sistem proteksi yang bekerja saat terjadi gangguan pada transformator tenaga 2, yaitu :

Tabel 4. 7 Kinerja Sistem Proteksi pada Trafonformator Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari Tahun 2009 sampai 2018

No	Rele Proteksi Tenga	Jumlah Gangguan	Kinerja Rele Proteksi	
			Mampu Mengamankan Gangguan	Tidak Mampu Mengamankan Gangguan
1	OCR	2	2	-
2	REF	1	1	-
3	BHUCOLZT	1	1	-
4	SUDDEN PREASURE	1	1	-
5	PMT 150 KV	-	-	-
6	PMT 20 KV	3	3	-

	INCOMING			
--	----------	--	--	--



Gambar 4. 4 Grafik Sistem Proteksi Dalam Mengamankan Gangguan Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari 2009-2018

Berdasarkan penjabaran pada tabel 4.7 dan gambar grafik 4.4 maka akan dijelaskan tentang sistem proteksi sebagai berikut :

1) OCR

OCR adalah rele/relay yang berfungsi untuk mengamankan gangguan hubung singkat antar fasa dan gangguan hubung singkat fasa dengan tanah. Rele/relay ini bekerja dengan baik 100% karena dapat mengamankan semua gangguan yang terjadi sebanyak 2 kali. Gangguan ini terjadi ketika badan ular ada kontak dengan bushing 20 KV sehingga menimbulkan hubung singkat dan ketika SUTT Medari-Kentungan mengalami flashover dengan baliho sehingga terjadi hubung singkat juga.

2) REF

REF adalah rele/relay yang berfungsi sebagai pengaman ketika terjadi hubung singkat antara fasa dengan tangka trafo dan titik netral trafo yang ditanahkan. Rele/relay ini bekerja dengan baik 100% karena mampu mengamankan semua gangguan yang terjadi sebanyak 1 kali yaitu ketika bersamaan dengan gangguan flashover SUTT Medari-Kentungan.

3) BHUCOLTZ

BHUCOLTZ merupakan rele/relay yang bekerja untuk mengamankan gangguan internal trafo ketika terjadi hubung singkat yang menimbulkan gas. Rele/relay ini bekerja dengan baik 100% karena mampu mengamankan semua gangguan yang terjadi sebanyak 1 kali ketika terjadi gangguan tangki basah sehingga menimbulkan hubung singkat dalam tangki yang menyebabkan timbulnya gas didalam trafo.

4) Sudden Preasure

Sudden preasure adalah rele/relay yang digunakan untuk mengamankan gangguan tekanan lebih didalam trafo. Rele/relay ini bekerja dengan baik 100% karena mampu mengamankan semua gangguan yang terjadi sebanyak 1 kali ketika bersamaan dengan gangguan hubung singkat pada tangki minyak trafo yang menyebabkan penguapan minyak kesekitarnya dan menimbulkan tekanan yang berlebih

5) PMT 20KV Incoming

PMT 20 KV merupakan rele/relay yang bekerja untuk mengamankan gangguan yang terjadi pada sisi 20 kv trafo. Rele/relay ini bekerja dengan baik karena mampu mengamankan semua gangguan yang terjadi sebanyak 3 kali.

Kinerja sistem proteksi akan memberikan gambaran tentang keandalan pada rele/relay proteksi yang digunakan oleh sistem proteksi Trafo Tenaga Gardu Induk 150 KV Medari. Rele/relay yang bekerja akan

dikatakan baik apabila mampu memberikan keandalan 90% sampai 100% dalam mengamankan gangguan. Perhitungan keandalan akan dilakukan dengan metode deskripsi persentase sebagai berikut :

$$DPK = n/N \times 100\%$$

Keterangan :

DPK = Deskripsi persentase keandalan rele (%)

n = Kinerja rele (kali)

N = Jumlah gangguan rele (kali)

Contoh perhitungan :

Rele OCR pada Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 mengalami gangguan sebanyak 2 kali dan mampu mengamankan gangguan sebanyak 2 kali juga. Maka keandalan rele OCR akan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DPK = n/N \times 100\%$$

$$DPK = 2/2 \times 100\% = 100\%$$

Jadi, rele OCR/GFR mempunyai keandalan sebesar 100% maka rele/ relay ini dikatakan baik.

Sedangkan untuk perhitungan rele/relay yang lain, akan dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama dan setelah dilakukan perhitungan maka hasilnya akan ditulis pada tabel 4.8 berikut ini :

Tabel 4. 8 Persentase Keandalan Sistem Proteksi Trafo Tenaga 2

No	Proteksi Tenaga	Jumlah Gangguan	Kinerja Rele/Relay proteksi		Tingkat Keberhasilan
			Mampu Mengamankan Gangguan	Tidak Mampu Mengamankan Gangguan	
1.	OCR	2	2	-	100%
2.	REF	1	1	-	100%
3.	BHUCOLZT	1	1	-	100%
4.	SUDDEN PREASURE	1	1	-	100%
5	PMT 150 KV	-	-	-	100%
6.	PMT 20 KV INCOMING	3	3	-	100%

Setelah dilakukan perhitungan dan hasilnya sesuai dengan tabel 4.8 diatas mengenai persentase kinerja proteksi pada Transformator Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Medari dari tahun 2009 sampai 2018 dapat dikategorikan sistem proteksi bekerja dengan baik dalam mengamankan gangguan karena selama terjadi gangguan pada trafo tenaga dapat diatasi semua oleh sistem proteksi tersebut