

## SISTEM PENANGGULANGAN KEGAGALAN PROTEKSI DI GARDU DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK B 282

Erwin Dermawan<sup>1,\*</sup>, Eka Revi Ruswandi<sup>2</sup>, Anwar Ilmar Ramadhan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah No 27 Jakarta Pusat 10510

\*Email: erwindermawan@yahoo.com

Diterima: 17 Maret 2015

Direvisi: 20 Mei 2015

Disetujui: 3 Juni 2015

### ABSTRAK

*Kegagalan sistem proteksi di gardu distribusi dan menjatuhkan penyulang merupakan kerugian untuk PLN karena kondisi pemadaman yang meluas. Oleh karena itu kegagalan sistem proteksi di gardu distribusi harus dianalisa, ditemukan penyebabnya, dan diambil langkah perbaikan agar tidak terulang kasus yang sama. Dengan menggunakan metode baru yaitu pemisahan CT dan relay sebagai fungsi proteksi dan pengukuran di harapkan mempunyai kinerja relay lebih baik dalam sistem proteksi. Hasil Test dan perhitungan yang dilakukan dengan pemisahan CT Proteksi dan pengukuran untuk Penggunaan Relay di CBOM Gardu Distribusi B 282 bekerja dengan baik dan perlu di lakukan pembaharuan sistem proteksi yang ada disemua gardu Distribusi.*

**Kata Kunci:** Komunikasi Bergerak Seluler, Incoming Call, Forward Link, Trafik Seluler

### ABSTRACT

*Failure protection sistem in distribution substations and feeders dropping a loss to PLN due to a widespread blackout conditions. Therefore, failure protection systems in distribution substations must be analyzed, found the cause, and take corrective measures so as not to repeat cases. With use new method is the separation of CT and relay as protection functions and measurements are expected to have better performance in the relay protection sistem the results Test and calculations performed by the separation CT protection and measurement Relay for use in CBOM Distribution substation B 282 works well and need to make updates to the existing protection sistem in all distribution substations.*

**Keywords:** Cellular Mobile Communications, Incoming Call, Forward Link, Mobile Traffic

### PENDAHULUAN

Pelanggan inisial T.S merupakan pelanggan dengan daya kontrak 2770000 VA dan mendapatkan suplai tenaga listrik dari gardu distribusi B 282, penyulang IBA, GI kemayoran trafo tenaga 1. Pelanggan T.S menggunakan sistem proteksi relay dengan

merk ABB SPAJ dan circuit breaker ABB Uni Switch. Relay dan circuit breaker terdapat pada kubikel CBOM (circuit breaker, output, and measuring) yang berada di gardu distribusi B 282.

Terdapat tiga sistem proteksi 20 kV yang terpasang mulai dari penyulang sampai

instalasi pelanggan, yaitu sistem proteksi gardu B 282, dan sistem proteksi pada instalasi pelanggan. Pada tanggal 14 februari 2015 21:02 terjadi gangguan di instalasi pelanggan. Gangguan yang terjadi menyebabkan relay dipenyulang IBA merasakan arus gangguan karean tingginya arus gangguan sehingga mengeluarkan *circuit breaker* di sisi penyulang. Dari tiga sistem proteksi yang terpasang, sistem proteksi yang bekerja adalah sistem proteksi yang berada ditingkat tertinggi. Kejadian seperti ini seharusnya tidak boleh terjadi. Sistem proteksi yang terpasang pada instalasi dipelanggan

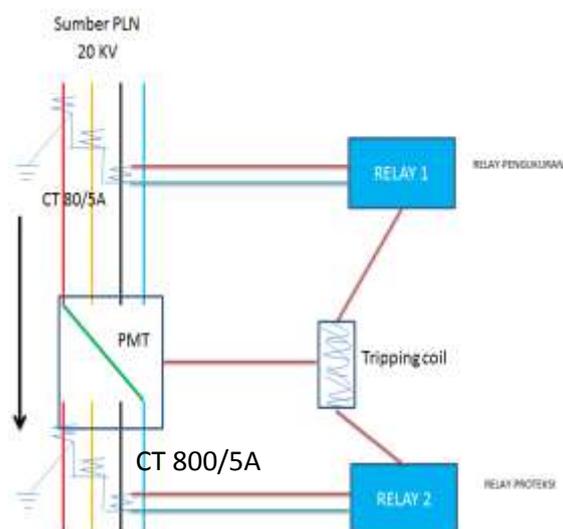
seharusnya bekerja. Apabila tidak bekerja, sistem proteksi pada gardu distribusi AB 252 harus bekerja. Tetapi kenyataannya kedua sistem proteksi ini tidak bekerja, menyebabkan arus gangguan mengalir sepanjang penyulang dan memicu sistem proteksi penyulang IBA bekerja.

Kegagalan sistem proteksi di gardu distribusi dan menjatuhkan penyulang merupakan kerugian untuk PLN karena kondisi pemadaman yang meluas. Oleh karena itu kegagalan sistem proteksi di gardu distribusi harus dianalisa, ditemukan penyebabnya, dan diambil langkah perbaikan agar tidak terulang kasus yang sama.

### Pemisahan CT dan Relai proteksi dengan CT dan Relai Pengukuran

Dengan pemisahan CT untuk fungsi proteksi dan pengukuran agar mempunyai fokus untuk kinerja relay dalam sitem proteksi sebagai salah satu upaya penanggulangan kegagalan proteksi di Gardu B 282.

CT dipisahkan menjadi dua fungsi yaitu pengukuran dan proteksi. Untuk CT pengukuran dipasang sebelum PMT untuk mengukur pemakaian kWh serta pembatas daya dengan mengaktifkan fungsi thermal relay pada relay pengukuran dan untuk I sett pada thermal relay yaitu menggunakan In daya Kontrak PLN dengan perhitungan Isett Thermal=Daya kontrak (kVA)/ ((3.20) dan Untuk CT proteksi dipasang di kabel Tufur pelanggan atau Kabel *Out Going* mengarah ke Incoming pelanggan untuk menjaga gangguan agar tidak terjadi lagi. Seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Wiring pemisahan CT Relay proteksi dan pengukuran

#### Relai pengukuran (relay 1)

Relai pengukuran atau relay 1 dalam uji coba yaitu menggunakan CT sebagai berikut:

- Merk = Trafindo
- Type = TCI.24.2E
- Ratio = 80/5A,
- Ratio 80/5 = 16
- Kelas = 0.2s 5P10
- Maksimal arus input dalam 1 detik  $10 \times I_n$  CT = 800 A

Tabel 1. Checklist relai pengukuran

Relay	Posisi	
	On	Off
OCR	V	
GFR	V	
Moment OC	V	
Moment GF	V	
Thermal	V	

Pada table diatas terlihat semua relai digunakan pada Relay 1 (pengukuran) agar dapat backup relay 2 (proteksi).

#### Relay Proteksi (relay 2)

Relai proteksi atau relay 2 dalam uji coba yaitu menggunakan CT sebagai berikut,

- Merk = Trafindo
- Ratio = 800/5A,
- Ratio 80/5 = 16
- Kelas = 0.2s 5P20
- Maksimal arus input dalam 1 detik  $10 \times I_n$  CT = 16000 A

Tabel 2. Checklist relai proteksi

Relay	Posisi	
	On	Off
OCR	V	
GFR	V	
Moment OC	V	
Moment GF	V	
Thermal		V

Pada table diatas terlihat thermal tidak d digunakan pada Relay 1 (pengukuran) agar dapat backup relay 2 (proteksi).

### Arus Setting pada Relay

- Arus setting OCR

$I_{Set} = 1.05 \times I_{nTrafo}$  (umum)

$I_{Set} = 1.8 \times I_{nTrafo}$  (standar PLN)

Dik : - dayatrafo =  $2 \times 1500kVA = 3000kVA$

$$I_{nTrafo} = \frac{3000kVA}{\sqrt{3} \cdot 20.000} = 86.70 A$$

$I_{set} = 1.8 \times 86.70A = 156.06A$

Ket. Menggunakan standar PLN

- Arus setting GFR

$I_{Set} = 0.2 \times I_{nTrafo}$

Dik : - dayatrafo =  $2 \times 1500kVA = 3000kVA$

$$I_{nTrafo} = \frac{3000kVA}{\sqrt{3} \cdot 20.000} = 86.70 A$$

- Arus setting Moment OCR

$I_{Set} = 5 \times OCR$  (standar PLN)

$I_{set} = 5 \times 156.06 = 780.3 A$

- Arus setting Moment GFR

$I_{Set} = 5 \times GFR$  (standar PLN)

$I_{set} = 5 \times 17.34 = 86.7 A$

### Uji Test Trip relay Pengukuran

Dari data setting yang telah dihitung maka dilakukan uji trip di PT PLN (persero) Area Bandengan dengan menggunakan Alat OCR Test.

Tabel 3. Uji Trip relay pengukuran dengan 2xIn

Relay	Arus Set (A)	Arus Uji (A)	Karakter relay	tms	waktu trip (second)
OCR	86.70	173.4	Normal inverse	0.05	0.013
GFR	17.34	34.6	Normal inverse	0.05	0.011
Moment GFR	780.3	1560.6	Definite	-	0.0009
Moment OCR	86.70	173.4	Definite	-	0.0008

Berdasarkan hasil test trip diatas maka Relay bekerja dengan baik.

Tabel 4. Uji Trip relay pengukuran dengan 4002A

Relay	Arus Set (A)	Arus Uji (A)	Karakter relay	tms	waktu trip (second)
OCR	86.70	4002	Normal Inverse	0.05	Tidak Trip
GFR	17.34	4002	Normal Inverse	0.05	Tidak Trip
Moment GFR	780.3	4002	Definite	-	Tidak Trip
Moment OCR	86.70	4002	Definite	-	Tidak Trip

Dari hasil test diatas relay dengan menggunakan CT 80/5 dan kelas 0.2s 5P10 tidak dapat bekerja.

### Uji Test Trip relay Proteksi

Dari data setting yang telah dihitung maka dilakukan uji trip di PT PLN (persero) Area Bandengan dengan menggunakan Alat OCR Test.

Tabel 5. Uji Trip relay proteksi dengan 2xIn

Relay	Arus Set (A)	Arus Uji (A)	Karakter relay	tms	waktu trip (second)
OCR	86.70	173.4	Normal Inverse	0.05	0.012
GFR	17.34	34.6	Normal Inverse	0.05	0.017
Moment GFR	780.3	1560.6	Definite	-	0.0013
Moment OCR	86.70	173.4	Definite	-	0.0011

Berdasarkan hasil test trip diatas maka Relay bekerja dengan baik.

Tabel 6. Uji Trip relay proteksi dengan 4002A

Relay	Arus Set (A)	Arus Uji (A)	Karakter relay	tms	waktu trip (s)
OCR	86.70	4002	Normal Inverse	0.05	0.00011
GFR	17.34	4002	Normal Inverse	0.05	0.00011
Moment GFR	780.3	4002	Definite	-	0.00011
Moment OCR	86.70	4002	Definite	-	0.00011

Berdasarkan hasil test trip diatas maka Relay bekerja dengan baik.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil diatas dari nilai rms arus sekunder CT yang lebih kecil dari yang semestinya, maka arus inilah yang menggagalkan atau melambatkan kerja relai OC di Gardu Distribusi sehingga tidak memungkinkan untuk menerima Arus gangguan yang sangat besar ketika terjadi gangguan, maka perlu menggunakan CT 800/5A yang mempunyai range Arus lebih besar sehingga dapat menerima arus Gangguan hingga 20 X In CT atau 16000A yang dapat dilalui maksimal 1 detik.

Dapat disimpulkan dari hasil test keseluruhan bahwa pemisahan CT Proteksi dan CT pengukuran untuk Penggunaan Relay di CBOM Gardu Distribusi B 282 bekerja dengan sangat baik dan perlu direkomendasikan untuk merubah sistem proteksi yang ada disemua gardu Distribusi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Irfan Affandi, 2009, *Analisa setting relai arus lebih dan relai gangguan tanah gardu induk Cawang*, Depok, Universitas Indonesia
- Desrtra Andhika Pratama, 2012. *Analisa kejenuhan CT terhadap rele arus lebih dan rele kordinasi pada switch gear 13.8 kV*
- Bob Syaril, 2008. *Modul diklat PT PLN (persero): Proteksi Penyulang Tegangan Menengah*. Bogor
- Gonen, Turan. 1986. *Electrical Power Distribution Sistem Engineering*. New York : McGraw-Hill Book Company
- Kadarisman, Pribadi, 2002, *Kursus Proyeksi Pada Pembangkit*
- Rasidin Hardi, Rasiddin, 2005. *Tugas Akhir: Setting Relai Proteksi Tegangan Menengah di Gardu Induk Cibabat Penyulang NT 4A*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung