

# ANALISA SETTING RELAY ARUS PADA SISTEM TENAGA LISTRIK PT PLN ( PERSERO ) TARUTUNG

Oleh:

Jefri Suria Aya Adi Siregar <sup>1)</sup>

Janter Napitupulu <sup>2)</sup>

Jumari <sup>3)</sup>

Rahidun Simangunsong <sup>4)</sup>

Universitas Darma Agung <sup>1,2,3)</sup>

Institut Sains dan Teknologi TD Pardede <sup>4)</sup>

E-mail:

[Jefrisireg@yahoo@gmail.com](mailto:Jefrisireg@yahoo@gmail.com) <sup>1)</sup>

[Jnapitupulu96@gmail.com](mailto:Jnapitupulu96@gmail.com) <sup>2)</sup>

[62jumarieska@gmail.com](mailto:62jumarieska@gmail.com) <sup>3)</sup>

[simangunsongrahidun72@gmail.com](mailto:simangunsongrahidun72@gmail.com) <sup>4)</sup>

## ABSTARCT

*Security aims to protect the tool & reduce interference caused by localizing it while isolating the disturbed part without disturbing other parts. From the results of these data, there are several conclusions. The amount of current in the short circuit fault is influenced by the distance of the fault point, the farther the distance from the fault point, the smaller the short circuit fault current and vice versa. From the calculation results, the calculation results of the Iset relay setting (primary) 661.5 Ampere and Iset (Secondary) 4.13 Ampere.*

**Keywords:** *Current Relay Setting, Protection, Short Circuit Fault*

## ABSTRAK

Pengamanan bertujuan untuk memproteksi alat & mengurangi gangguan disebabkan melokalisasinya saat mengisolasi bagian yang terganggu tanpa mengganggu bagian lainnya. Dari hasil data tersebut, ada beberapa kesimpulan. Besarnya arus pada gangguan hubung singkat dipengaruhi oleh jarak titik gangguan, semakin jauh jarak dari titik gangguan maka semakin kecil arus gangguan hubung singkat dan sebaliknya. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil perhitungan setting relay Iset (primer) 661,5 Ampere dan Iset (Sekunder) 4,13 Ampere

**Kata Kunci:** *Setting Relai Arus, Proteksi, Gangguan Hubung Singkat*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan keadaan zaman, kebutuhan akan tenaga. untuk menambah pasokan energi listrik yang diperlukan. Salah satu hal yang perlu dalam pendistribusian energi listrik untuk menjalankan energi listrik secara andal tanpa gangguan yang dapat terus menerus menyalurkan energi listrik di masyarakat. pelanggan PLN. Jaringan SUTM (Medium Voltage Air Line). Sebagaimana diketahui,

khususnya di Indonesia, jaringan menggunakan konduktor telanjang yang diudarakan secara cuma-cuma disertai risiko gangguan hubung singkat.

. Over Current Relay adalah relai yg bekerja ketika mengalami gangguan arus lebih.Saat terjadi arus lebih relai akan mendapat frekuwensi & frekuwensi ini akan mengaktifkan PMT ( Pemutus Tenaga Listrik ) buat memutus arus di jaringan. Relay Arus Lebih pada umumnya dipasang pada jaringan transmisi sampai distribusi. Seiring dengan

bertambahnya jumlah beban, nilai pengaturan pada Relay Arus Lebih juga perlu diperbarui. Terkadang hal ini secara sporadis diperhatikan karena peningkatan jumlah muatan yang hanya sedikit. Namun lama kelamaan beban akan menumpuk dan menyebabkan nilai setting Over Current Relay tidak relevan lagi. Sehingga diperlukan nilai setting rele yang memenuhi syarat yaitu selektivitas, sensitivitas, reliabilitas dan kecepatan

Dengan pengaturan relai yang sempurna, tidak akan ada relai yang bekerja secara bersamaan. Dimana jika hal tersebut terjadi relay yang seharusnya tidak bekerja akan padamkan jaringan yang tidak mengalami gangguan.

Maka bila koordinasi antar sistem perlindungan telah bekerja menggunakan baik bisa menaikkan kehandalam jaringan transmisi & distribusi listrik.

## 1.2 Rumusan masalah

Diskripsi ini saya dapat menjelaskan Masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini yaitu:

1. Untuk menentukan rele arus lebih samping 20 kv.
2. Bagaimana hasil analisa perhitungan setting rele arus lebih dibandingkan ke realisasi di lapangan?

## 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. Untuk menentukan setting rele arus lebih pada sisi 20 kv.

2. Untuk membandingkan perhitungan pengaturan nilai arus lebih dengan realisasi di lapangan

## 1.4 Batasan Masalah

Agar isi dan pembahasan skripsi ini menjadi terarah dan dapat mencapai hasil yang di harapkan, mana penulis perlu membuat batasan masalah yang akan di bahas. Adapun yang menjadi batasan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Pembahasan hanya pada sistem proteksi arus lebih
2. Menghitung besar nilai settingan relai arus

## Keterangan Sistem Proteksi :

Suatu Jaminan saluran daya saat terus – menerus ketika terpenuhi . oleh karena itu sistem dapat dilindungi atau perlu dilindungi . Relay dapat melindungi suatu komponen jika terjadi ada sistem proteksi yang mengakibatkan terjadinya gangguan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengaman Sistem Tenaga listrik

Pengaman diperlukan untuk membuat linduggi tiap elemen dalam suat u sistem energi listrik serta mengamankan secepat mungkin menurut gangguan yg sed ang akan terjadi. Sebab gangguan bisa membahayakan bagi suatu sistem tersebut, akibatnya bisa mengganggu sistem kerja alat-alat listrik yang akan diproteksi oleh suatu relay, terutama dalam pabrik , industri yang bisa memutus proses penghasilan sebagai akibatnya terjadi kerugian yang besar.

Untuk mengamankan alat mengaman gangguan yang telah terjadi. Dan m elokalisirnya menggunakan rangkaian yg konstruksinya baik, perlindungan yg

terdapat padanya akan menjalankan maka sistem proteksinya pula wajib mengalami perubahan agar terproteksi dengan keadaan benar.

Untuk mengatur Waktu kerja yg diharapkan menurut mulai terjadi gangguan hingga bekerjanya pemutus suatu daya membuat isolasi wilayah gangguan ialah persamaan dibawah ini :

$$T_{op} = t_p + t_{cb}$$

Dimana :

$T_{op}$  = wilayah gangguan ( detik )

$t_p$  = ketika waktu yg dibutuhkan rele mulai ( detik )

$t_{cb}$  = ketika waktu yang dibutuhkan sistem menggerakkan pemutus daya ( detik )

#### 2.4. Untuk Gangguan Hubung Singkat

Gangguan adalah ketika terjadi kelainan (gangguan) pada suatu sistem energi listrik yang menyebabkan arus yang tidak seimbang mengalir pada sistem 3 fasa. Sesar juga dapat didefinisikan sebagai setiap cacat adapun Tujuan dari analisis gangguan adalah untuk:

- a) Menyelidiki suatu unjuk kerja relay sistem proteksi
- b) Untuk memikirkan kapasitas tingkatan maksimum berdasarkan p elepas energi
- c) Untuk memikirkan distribusi adanya arus gangguan dan taraf tegangan sistem pada ketika terjadinya gangguan.

Semua gangguan hubung singkat diatas, arus gangguannya dihitung menggunakan rumus dasar yaitu :

Dimana:  $I = V/Z$

$I$  = Arus yg mengalir pada hambatan  $Z$  (A)

$V$  = Tegangan asal (V)

$Z$  = Impedansi jaringan, nilai ekuivalen menurut semua impedansi pada ja ringan menurut sumber tegangan hingga titik gangguan (ohm)

Yang membedakan gangguan hubung singkat 3 fasa, 2 fasa dan satu fasa ke tanah adalah impedansi yang dibentuk sesuai dengan jenis gangguan itu sendiri, dan tegangan yang mensuplai arus ke titik gangguan.

Impedansi yg tebentuk bisa ditunjukkan mis alnya berikut ini :

Z gangguan 3 fasa ,  $Z = Z_1$

Z gangguan 2 fasa ,  $Z = Z_1 + Z_2$

Z gangguan 1 fasa ,  $Z = Z_1 + Z_2 + Z_0$

Dimana:

$Z_1$  = Impedansi urutan positif (ohm)

$Z_2$  = Impedansi urutan negatif (ohm)

$Z_0$  = Impedansi urutan nol. (ohm)

### 3. METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Untuk pengambilan data yg diperlukan pada skripsi dipakai metode pengumpulan data yaitu :

- a) Metode observasi, adalah menggunakan pengamatan secara

a langsung terhadap objek penelitian dalam penyulang tegangan menengah 20 KV PT.PLN (Persero) Tarutung

- b) Pembelajaran materi kepustakaan, yaitu penulis mengumpulkan data , dengan literatur yang ada dan dengan permasalahan yang akan dilaksanakan penelitian
- c) Melaksanakan analisa data terlebih dahulu saya melaksanakan wawancara kepada pihak-pihak yang menangani masalah yang dibahas dalam penelitian saya yaitu mengenai sistem proteksi relai tersebut.

### **3.Tempat dan Waktu Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini tempat yang dilakukan dalam penelitian yaitu PT PLN ( Persero ) Tarutung

#### **1. Variasi Tegangan**

Variasi Tegangan didefinisikan sebagai perubahan nilai tegangan pelayanan pada kerja normal terhadap nilai tegangan nominal sebagai akibat perubahan beban dan pengaturan tegangan sistem pembangkit atau gardu induk.

#### **2. Tegangan tidak seimbang**

Tegangan tidak seimbang merupakan perbandingan antara perubahan maksimum dari nilai tegangan rata-rata pada sistem tiga fase.

### **.3. Harmonisa**

Ialah suatu gangguan yang mengakibatkan adanya distorsi arus dan gelombang tegangan adanya pembentukan gelombang frekuensi.

#### **4 . Gangguan Listrik**

Gangguan ketika kerusakan dideteksi oleh relai oleh karna itu relai memutuskan atau tegangan yang tidak sempurna.mengakibatkan gangguan antara fasa atau busing,hubung singkat antar belitan tegangan tinggi ( tegangan rendah),hubung singkat belitan dililitan tersier

#### **5. Gangguan bukan oleh listrik**

Gangguan dapat merusak transformator sebagai peralatan utama dilengkapi dengan sistem yang bekerja secara bertingkat berfungsi sebagai pengaman utama maupun cadangan

#### **6. Fungsi dan Tujuan Pengamanan Relai**

Peralatan yang telah dipasang yaitu relai berfungsi untuk mendeteksi adanya gangguan pada sistem trafo ,suatu keputusan yang diperoleh peralatan pengaman untuk mengamankan sistem yang berfungsi untuk bisa terhindar dari kelebihan beban. Dan jenis gangguan adapun temporer yang bisa tidak membahayakan ,suatu pengaman dapat juga bekerja dengan memberikan sinyal adanya kerusakan atau loses tegangan.

$$= 661,5 \times \frac{5}{800}$$

$$= 4,13 \text{ A}$$

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisa hasil perhitungan

#### a) Menghitung impedansi sumber

perhitungan data di bus sisi primer (150kV) sebesar 4,156 MVA. Disimpulkan impedansi sumber (XS) yaitu:

$$X_s \left( \frac{150 \text{ Kv}}{kv (\text{Sisi Primer Trafo})^2} \right) = \frac{MVA \text{ Hubung Singkat di Sisi Bus Primer}}{kv (\text{Sisi Primer Trafo})^2}$$

$$= \frac{150^2}{4156}$$

$$= 5,41 \text{ Ohm}$$

cara menghitung Impedansi di saluran sisi sekunder, adalah di bus sisi 20 kV. yaitu:

$$X_s (20kV) = \frac{kv (\text{Sisi Sekunder Trafo})^2}{kv (\text{Sisi Primer Trafo})^2}$$

$$= \frac{20^2}{150^2} \times 5,41 = 0,096 \text{ Ohm}$$

#### b.menghitung setting arus lebih

$$I \text{ beban} = 630 \text{ Ampere}$$

$$CT = 800/5 \text{ A}$$

$$I_{set} (\text{primer}) = 1,05 \times I \text{ beban}$$

$$= 1,05 \times 630 \text{ Ampere}$$

$$= 661,5 \text{ Ampere}$$

Nilai arus diatas merupakan pada sisi primer

$$I_{set} (\text{sekunder}) = I_{set} (\text{primer}) \times \frac{1}{\text{Ratio CT}}$$

$$\text{Ampere}$$

Nilai arus tersebut merupakan pada sisi sekunder

## 5. SIMPULAN

Dari hasil data tersebut ada beberapa kesimpulan

3. Pada jaringan tingginya arus di gangguan hubung singkat disebabkan karena jarak titik gangguan, jika semakin jauh jarak titik gangguan maka di dapat semakin rendah arus gangguan hubung singkat dan begitu juga sebaliknya.
4. Dari hasil perhitungan didapat hasil perhitungan setting relai

$$I \text{ beban} = 630 \text{ Ampere}$$

$$CT = 800/5 \text{ A}$$

$$I_{set} (\text{primer}) = 1,05 \times I \text{ beban}$$

$$= 1,05 \times 630 \text{ Ampere}$$

$$= 661,5 \text{ Ampere}$$

$$I_{set} (\text{sekunder}) = I_{set} (\text{primer}) \times \frac{1}{\text{Ratio CT}}$$

$$\text{Ampere}$$

$$= 661,5 \times \frac{5}{800}$$

$$= 4,13 \text{ A}$$

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Napitupulu,Janter Ginting,Yahya

**Martopo Lumban gaol,**  
:“Keandalan Peralatan Pengaman Jaringan Distribusi Pada PT PLN Rayon Medan Timur”, Jurnal

Jurusan Teknik Elektro Fakultas  
Teknik, Universitas Darma Agung,  
vol. VIII. No 2, 2019.

Jhonson M Siburian, “Analisis  
Peningkatan Kinerja Jaringan  
Distribusi 20 KV Dengan Metode  
Thermovisi Jaringan PT. PLN  
(PERSERO) ULP Medan Baru”,  
Jurnal Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik, Universitas Darma  
Agung, vol.IX no. 1, 2020.

Iskan, Dahlan, “Standar Konstruksi  
Jaringan Tegangan Menengah Tenaga  
Listrik”. Jakarta Selatan : PT PLN  
(Persero), 2010.

**Afendy, Irfan, 2009 : Analisa Setting  
Relay Arus Lebih Dan Relay Pada  
Penyulang Sadewa Di GI Cawang.  
Depok. Universitas Indonesia.**

Kadir, Abdul, “Distribusi dan Utilisasi  
Tenaga Listrik” Jakarta, Universitas  
Indonesia 2000