

**SETTING RELAI ARUS LEBIH PADA SALURAN
DISTRIBUSI 20 kV GIS SIMPANG HARU
PENYULANG MARAPALAM PADANG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

HAFRI NALDI

85094 / 2007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**SETTING RELAI ARUS LEBIH PADA SALURAN
DISTRIBUSI 20 kV GIS SIMPANG HARU
PENYULANG MARAPALAM PADANG**

Nama : Hafri Naldi
NIM : 85094
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2012

Disetujui Oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Daman Suswanto, M. Pd
NIP. 19481124 197803 1 001

Ali Basrah Pulungan, ST, MT
NIP. 19741212 200312 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Oriza Candra, ST, MT
NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Setting Relai Arus Lebih Pada Saluran Distribusi 20 kV GIS Simpang Haru Penyulang Marapalam Padang

Nama : Hafri Naldi

NIM : 85094

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2012

Tim Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Daman Suswanto, M. Pd	1. _____
2. Sekretaris	: Ali Basrah Pulungan, ST, MT	2. _____
3. Anggota	: Drs. Jamin Sembiring, M. Pd	3. _____
4. Anggota	: Drs. Syamsuarnis, M. Pd	4. _____
5. Anggota	: Drs. Hambali, M.Kes	5. _____



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

JL.Prof.Hamka-Kampus UNP-Air Tawar-Padang 25131
Telp/Fax. (0751) 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafri Naldi
NIM/ BP : 85094 / 2007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul : *Setting Relai Arus Lebih Pada Saluran Distribusi 20kV GIS Simpang Haru Penyulang Marapalam Padang*, adalah benar merupakan hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, April 2012

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Saya yang menyatakan

Oriza Candra, ST, MT
NIP. 19721111 199903 1 002

Hafri Naldi
NIM. 85094

ABSTRAK

Hafri Naldi, 2012. Setting Relai Arus Lebih Pada Saluran Distribusi 20 kV GIS Simpang Haru Penyulang Marapalam Padang, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Pembimbing : (I) Drs. Daman Suswanto, M.Pd, (II) Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T

Kontinuitas dan kualitas pelayanan terhadap konsumen adalah hal terpenting yang menyatakan mutu suatu sistem tenaga listrik. Faktor yang menyatakan kontinuitas suatu sistem adalah frekuensi gangguan dan durasi pemadaman yang kecil. Keduanya harus ditekan yang berarti bahwa sistem harus dijaga dari semua kemungkinan terjadinya gangguan. Sistem distribusi 20 kV mempunyai peranan yang sangat penting dalam penyediaan tenaga listrik ke konsumen, karena itu sistem distribusi ini harus betul-betul handal dalam melaksanakan tugasnya. Untuk menjaga kehandalannya harus didukung oleh peralatan proteksi diantaranya relai arus lebih dan relai gangguan tanah

Saluran distribusi 20 kV GIS (Gardu Induk Sekunder) Simpang Haru memiliki 20 penyulang. Penyulang yang memiliki frekuensi gangguan hubung singkat paling banyak adalah penyulang Marapalam. Panjang penyulang Marapalam adalah (\pm 8,892 kms) menggunakan penghantar AAAC (All-Alluminium Alloy Conductor) 150 mm² dengan tipe jaringan radial.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kasus atau studi lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan setting relai arus lebih dan relai gangguan tanah yang mendeteksi gangguan hubung singkat tiga fasa, dua fasa, dan satu fasa ke tanah pada penyulang 20 kV GIS Simpang Haru khususnya penyulang Marapalam.

Setting relai arus lebih yang terpasang di penyulang Marapalam adalah 5,25 A dengan waktu 0,05 detik dan setting relai gangguan tanah yang terpasang sekarang adalah 0,5 A dengan waktu 0,05 detik. Setting waktu kerja relai yang digunakan terlalu kecil, sehingga terlalu sensitif terhadap gangguan walaupun sebenarnya gangguan tersebut masih dalam batas aman dan relai tidak perlu trip.

Dari hasil analisis didapatkan nilai setting waktu relai arus lebih pada penyulang Marapalam yaitu 5,25 A dengan waktu kerja 0,21 detik dan setting relai gangguan tanah sebesar 0,5 A dengan waktu 0,27 detik. Dengan mengaktifkan kerja relai melalui setelan waktu yang tepat, maka proteksinya tidak hanya memperhatikan keamanan peralatan saja tetapi juga memperhatikan kontinuitas penyaluran listrik ke konsumen.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena izin-Nya tugas akhir dengan judul Setting Relai Arus Lebih Pada Saluran Distribusi 20 kV GIS Simpang Haru Penyulang Marapalam Padang ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan Studi S1 pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Teknik UNP.
2. Bapak Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNP.
3. Bapak Drs. Daman Suswanto, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan dorongan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ali Basrah Pulungan ST.MT, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Jamin Sembiring, M.Pd, Bapak Drs. Syamsuarnis, M.Pd, Bapak Drs. Hambali, M.Kes selaku Dosen Penguji yang telah meluruskan kesalahan yang ada pada penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Rahmat Beta, Manajer Gardu Induk Simpang Haru Padang.
7. Bapak Fauzan Khalis, Supervisor Gardu Induk Simpang Haru Padang.
8. Seluruh Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan kritikan, saran, dan masukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teristimewa kepada Ayahanda dan Ibunda Ku tercinta serta kakak-kakak dan adik-adikku yang selalu memberi dorongan, semangat, dan Doa yang tulus ikhlas demi keberhasilanku.

10. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Negeri Padang, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Sebagai manusia tak luput dari kesalahan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih ada kekurangan, karenanya penulis tidak menutup diri atas kritikan dan saran yang sifatnya membangun.

Akhirnya penulis berharap semoga bantuan, bimbingan, petunjuk dan sumbangan pikiran yang telah diberikan itu dapat menjadi amal pahala di sisi Tuhan Yang Maha Esa.

Padang, April 2012

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL	ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7

BAB II LANDASAN TEORI

A. Gangguan Pada Jaringan Distribusi 20 kV	8
1. Jenis-Jenis Gangguan Hubung Singkat.....	10
a. Gangguan Satu Fasa ke Tanah	10
b. Gangguan Dua Fasa	12
c. Gangguan Tiga Fasa.....	13
B. Proteksi Pada Saluran 20 kV	14

C. Relai Arus Lebih	15
D. Relai Gangguan Tanah.....	18
E. Relai Arus Lebih Type Micom P122	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	23
B. Objek Penelitian.....	23
C. Jenis Data.....	24
D. Metode Pengumpulan Data.....	24
E. Teknik Pengolahan Data.....	24

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data.....	28
B. Analisa Data.....	29
C. Pembahasan.....	37

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA	42
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	43
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Frekuensi Banyaknya Gangguan Saluran Distribusi GIS Simpang Haru Bulan Maret – Juni 2011	2
2. Frekuensi Lamanya Pemadaman akibat Hubung Singkat	4
3. <i>Degree of Inversity of The Karakteristik</i>	18
4. Arus Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa Pada Penyulang Marapalam .	32
5. Arus Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Penyulang Marapalam	33
6. Arus Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Penyulang Marapalam	35
7. Hasil Perhitungan Setting OCR dan GFR Penyulang Marapalam	37
8. Perbandingan Setting Terpasang Dengan Setting Hasil Perhitungan	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gangguan Satu Fasa ke Tanah	10
2. Gangguan Dua Fasa	12
3. Gangguan Tiga Fasa.....	13
4. Karakteristik Waktu Definite	16
5. Karakteristik Relai Arus Lebih Seketika.....	16
6. Jenis Karakteristik Inverse (Areva Relay)	17
7. Relai Arus Lebih Type Micom P122	20
8. Karakteristik Relai Arus Lebih Normal Inverse Tipe Micom P122	20
9. Grafik Arus Hubung Singkat Tiga Fasa.....	32
10. Grafik Arus Hubung Singkat Dua Fasa.....	34
11. Grafik Arus Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Single Line Diagram GIS Simpang Haru	43
2. Daftar Inventaris Peralatan 150 kV dan 20 kV GIS Simpang Haru	44
3. Impedansi Penghantar Tegangan 20 kV	45
4. Daftar MVA Hubung Singkat UPT Padang.....	46
5. Data Proteksi Sistem Distribusi	47
6. Gangguan Saluran Distribusi GIS Simpang Haru.....	49
7. Single Line Diagram Sistem 20 kV Feeder Marapalam	57
8. Data Relai.....	58

DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL

1. OCR = Over Current Relay
2. GFR = Ground Fault Relay
3. Z_1 = Impedansi urutan positif
4. Z_2 = Impedansi urutan negatif
5. Z_0 = Impedansi urutan nol
6. Z_s = Impedansi sumber
7. Z_t = Impedansi trafo
8. Z_{eq} = Impedansi ekuivalen
9. I_n = Arus nominal
10. TMS = Time Multiple Setting
11. SI = *Standard Inverse*
12. VI = *Very Inverse*
13. EI = *Extreme Inverse*
14. LTI = *Long Time Inverse*
15. PMT = Pemutus Tenaga
16. I_{set} = Arus Setting

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyaluran tenaga listrik dari pusat pembangkit kepada konsumen diperlukan suatu sistem penyaluran tenaga listrik. Sistem penyaluran tenaga listrik terdiri dari jaringan transmisi dan jaringan distribusi. Penyaluran daya listrik ke konsumen melalui gardu distribusi dilakukan dengan kawat melalui saluran udara atau dengan kabel melalui saluran bawah tanah dengan tegangan menengah.

Tegangan transmisi dari pusat pembangkit listrik ke Gardu Induk (GI) antara 70kV – 150kV umumnya menggunakan saluran udara kecuali pada daerah yang padat penduduk, dimana sistem distribusi tenaga listriknya menggunakan saluran kabel bawah tanah. Tegangan tinggi atau extra tinggi dari jaringan transmisi akan diturunkan menjadi tegangan menengah 20 kV pada gardu induk distribusi yang disebut dengan jaringan distribusi primer (Jaringan Tegangan Menengah/JTM). Sedangkan penyaluran dari gardu distribusi ke konsumen digunakan tegangan 220/380 V (Jaringan Tegangan Rendah/JTR).

Saluran distribusi tidak dapat menghindari suatu kondisi yang disebut gangguan (*fault*). Gangguan tersebut dapat berupa gangguan dari dalam sistem maupun gangguan yang berasal dari luar sistem. Gangguan yang berasal dari dalam sistem mengakibatkan kerusakan isolasi, akibatnya terjadi arus lebih. Sedangkan gangguan yang berasal dari luar sistem dapat disebabkan oleh kegagalan peralatan pengaman dalam operasinya, dan akibat alam seperti pohon yang tumbang karena adanya angin kencang, karena binatang, dan layangan

Gangguan-gangguan yang terjadi pada jaringan akan mengakibatkan arus hubung singkat antar fasa dan gangguan hubung singkat antar fasa dengan pentanahan. Gangguan hubung singkat dapat berupa hubung singkat antara kawat fasa ke tanah atau antara kawat fasa dengan fasa. Semua gangguan ini akan menyebabkan terhentinya atau terganggunya penyaluran energi listrik ke konsumen yang dapat menimbulkan kerugian baik pihak PT. PLN maupun pihak konsumen.

Berdasarkan observasi awal yang penulis lakukan pada GIS (Gardu Induk Sekunder) Simpang Haru Padang yang mempunyai 20 penyulang, penyulang yang mengalami gangguan selama 4 bulan berakhir dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 1.
Frekuensi Banyaknya Gangguan Saluran Distribusi GIS Simpang Haru Bulan
Maret-Juni 2011

Penyulang	Frekuensi gangguan untuk bulan				Jumlah Gangguan
	Maret	April	Mei	Juni	
Busbar Trafo I (20 kV)					
1. Penyulang Wahidin	1	1	3	1	6
2. PenyulangCokroaminoto	3	2	3	-	8
3. Penyulang Jati	2	3	3	1	9
4. Penyulang Matahari	-	-	-	1	1
5. Penyulang TL Bayur 1	1	2	2	1	6
6. Penyulang TL. Bayur 2	-	-	4	1	5
7. Penyulang Marapalam	6	11	9	11	37
8. Penyulang RSUP	-	-	-	-	-
9. Penyulang Andalas	5	6	5	7	23
10. Penyulang P.Limo 1	-	-	-	-	-
Busbar Trafo II (20 KV)					
1. Penyulang Sudirman	2	2	2	5	11
2. Penyulang BRI	-	1	-	-	1
3. Penyulang Polamas	2	2	3	7	14
4. Penyulang St. Syahrir	4	4	8	1	17
5. Penyulang Kandis 1	4	3	1	4	12
6. Penyulang Kandis 2	4	4	-	3	11
7. Penyulang P.Limo 2	4	4	7	2	17
8. Penyulang Gor H.Agus Salim	-	-	-	-	-
9. Penyulang Imam Bonjoll	-	-	-	1	1
10. Penyulang Imam Bonjol 2	2	2	1	-	5

Sumber : PT. PLN (Persero) GIS Simpang Haru Sektor Padang

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa penyulang yang paling sering mengalami gangguan adalah penyulang Marapalam yaitu sebanyak 37 kali gangguan. Frekuensi gangguan di penyulang Marapalam cenderung mengalami fluktuasi tiap bulannya jika dibandingkan penyulang yang lainnya. Pada bulan April 2011 gangguan tersebut mencapai 11 kali gangguan. Frekuensi gangguan ini adalah frekuensi gangguan yang terbesar pada penyulang Marapalam.

Beban yang harus dilayani penyulang Marapalam adalah 8,83 MW. Beban tersebut terdiri dari beban perumahan penduduk, penerangan jalan, dan beban industri yaitu : Ingkasi Raya (industri karet), Famili Raya (industri karet), Ingasura (industri oksigen). Jumlah pelanggan pada penyulang ini adalah ± 3.935 pelanggan. Penyulang ini mempunyai panjang saluran 8,892 kms dengan jenis penghantar AAAC 150mm². AAAC merupakan penghantar paduan dipilin bulat berkawat banyak dipadatkan dengan nilai impedansi penghantarnya adalah sebesar $0,2162 + j0,3305$ ohm/km.

Penyaluran energi harus tetap lancar sampai ke konsumen dan terlindung dari gangguan-gangguan. Untuk mengatasi gangguan dan melindungi peralatan maka dipasang peralatan-peralatan pengaman. Koordinasi antara peralatan pengaman dengan relai sangat diperlukan untuk melokalisir daerah gangguan dan menjaga kehandalan sistem kelistrikan.

Berdasarkan data awal yang penulis dapatkan dari unit transmisi dan GIS Simpang Haru Padang, jenis gangguan yang sering terjadi pada penyulang Marapalam adalah gangguan hubung singkat antar fasa dan gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.
Frekuensi Lamanya Pemadaman Akibat Gangguan Hubung Singkat Sistem
Distribusi 20 kV Penyulang Marapalam dari Bulan Maret- Juni 2011

No	Bulan	OCR		GFR	
		Kali	Lama (menit)	Kali	Lama (menit)
1	Maret	4	186	2	4
2	April	7	31	4	15
3	Mei	4	24	5	296
4	Juni	5	108	6	8
Jumlah		20	349	17	323

Sumber : PT. PLN (Persero) GIS Simpang Haru Sektor Padang

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa frekuensi terjadinya gangguan pada umumnya mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada jenis gangguan tanah, dimana frekuensi gangguan setiap bulannya mengalami fluktuasi bahkan sampai 6 kali gangguan. Sedangkan frekuensi gangguan arus lebih pada bulan April terjadi hingga 7 kali. Mengakibatkan buruknya kontinuitas pelayanan terhadap konsumen, selain itu terdapat kerugian di pihak PLN karena selama pemadaman banyak daya yang tidak tersalur. Dengan adanya fluktuasi jumlah gangguan tiap bulannya pada penyulang Marapalam, maka perlu diupayakan penanggulangan terhadap kondisi tersebut.

Proteksi utama sistem distribusi 20 kV di penyulang Marapalam dilakukan dengan menggunakan Relai Arus Lebih (*Over Current Relay/OCR*). Relai arus lebih menggunakan arus yang melewatinya sebagai input. Jika arus yang lewat melebihi batas penyetelannya, maka relai akan bekerja dengan memerintahkan pemutus (PMT) untuk memutuskan sistem distribusi listrik. Agar relai dapat bekerja sebagaimana mestinya maka penyetelannya harus tepat. Apabila ada relai yang tidak bekerja menanggapi arus lebih, maka akan membahayakan peralatan listrik. Relai arus lebih yang digunakan pada sistem distribusi listrik GIS Simpang Haru penyulang

Marapalam adalah Tipe Micom P122 merek Areva dengan karakteristik *normal inverse* yang bekerja mendeteksi adanya gangguan hubung singkat 2 fasa, 3 fasa, dan 1 fasa ke tanah. Relai ini sangat peka terhadap gangguan dan dapat bekerja memerintahkan PMT untuk memutuskan beban dengan cepat.

Untuk setting relai arus lebih yang efisien dibutuhkan arus gangguan hubung singkat di setiap titik gangguan yaitu pada titik gangguan 25%, 50%, 75%, dan 100% panjang penyulang, yang nantinya digunakan untuk menghitung setting waktu kerja relai untuk memerintahkan pemutus untuk memutuskan beban. Tujuan perhitungan arus gangguan yang akan dilakukan pada 25%, 50%, 75%, dan 100% panjang penyulang tersebut adalah agar didapatkan arus hubung singkat yang terkecil dari penyulang. Arus hubung singkat yang terkecil dari penyulang didapat pada titik 100% dari panjang penyulang, dengan didapatkannya arus hubung singkat terkecil ini maka didapatkan perhitungan setting waktu kerja relai yang sensitif terhadap gangguan yaitu untuk mendeteksi terjadinya gangguan terkecil. Arus hubung singkat akan semakin kecil nilainya bila semakin jauh dari sumber tenaga dan arus hubung singkat bertambah besar nilainya bila lokasi gangguan makin dekat dengan sumber tenaga.

Gangguan-gangguan yang terjadi tidak akan terlepas dari bekerjanya relai yang terpasang pada sistem, untuk itu diperlukan perhitungan mencari besarnya arus gangguan hubung singkat, supaya dapat bekerja dengan baik dan handal. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membuat tugas akhir dengan judul **“Setting Relai Arus Lebih Pada Saluran Distribusi 20 kV GIS Simpang Haru Penyulang Marapalam Padang”**.

B. Identifikasi Masalah

Dari data-data yang didapatkan, saluran distribusi 20 kV GIS Simpang Haru penyulang Marapalam adalah penyulang yang paling sering mengalami gangguan, padahal konsumen sangat memerlukan kontinuitas aliran listrik yang tetap, sehingga gangguan harus cepat dipulihkan kembali. Gangguan yang sering terjadi pada penyulang Marapalam adalah gangguan hubung singkat tiga fasa, hubung singkat dua fasa, dan hubung singkat satu fasa ke tanah.

Gangguan yang terjadi pada penyulang Marapalam bersifat temporer, apabila terjadi gangguan maka gangguan tersebut tidak akan lama dan dapat normal kembali secara otomatis maupun manual. Salah satu contoh gangguan bersifat sementara adalah gangguan akibat sentuhan pohon disekitar jaringan, akibat binatang dan layangan. Apabila gangguan temporer sering terjadi maka hal tersebut akan menimbulkan kerusakan pada peralatan dan akhirnya menimbulkan gangguan permanen.

Gangguan yang terjadi tidak akan terlepas dari bekerjanya relai yang terpasang pada sistem. Penyetelan relai arus lebih perlu dilakukan analisis ulang pada saluran distribusi 20 kV GIS Simpang Haru penyulang Marapalam berdasarkan arus gangguan hubung singkat.

C. Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya pembahasan masalah, maka penulis hanya membahas setting relai arus lebih dan relai gangguan tanah pada penyulang Marapalam dengan menganalisis gangguan hubung singkat tiga fasa, dua fasa, dan satu fasa ke tanah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, maka peneliti merumuskan masalah: Berapa setting arus dan waktu relai arus lebih dan relai gangguan tanah pada penyulang Marapalam?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan berapa setting arus dan setting waktu relai arus lebih dan relai gangguan tanah pada penyulang Marapalam dalam meminimasi gangguan yang terjadi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat kita peroleh dari penelitian ini adalah:

1. Dengan setting relai yang akurat akan mengurangi pemadaman akibat gangguan hubung singkat sehingga kontinuitas dan stabilitas penyaluran tenaga listrik dapat berjalan lancar ke konsumen.
2. Sebagai sumbangan pemikiran bagi PT. PLN (Persero) Cabang Padang dalam menentukan setting relai arus lebih dan relai gangguan tanah.
3. Sebagai bahan acuan untuk mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Padang memahami penyetelan relai arus lebih.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelan waktu untuk OCR dan GFR yang terpasang pada Penyulang Marapalam sangat rendah yaitu sebesar 5,25 A dengan waktu 0,05 detik untuk OCR dan 0,5 A dengan waktu 0,05 detik untuk GFR sehingga sangat sensitif terhadap gangguan, mengakibatkan seringnya terjadi trip pada penyulang tersebut.
2. Dari hasil analisis dengan menggunakan cara manual didapatkan setelan untuk OCR penyulang Marapalam adalah sebesar 5,25 A dengan waktu 0,21 detik. Dan setting untuk GFR hasil analisis adalah 0,5 A dengan waktu 0,28 detik. Dengan setelan yang tepat diharapkan dapat memperkecil terjadi trip atau pemadaman.

B. Saran

Setelah dilakukan studi mengenai proteksi relai arus lebih dan relai gangguan tanah ini peneliti mencoba memberikan saran yaitu:

1. Setting waktu relai arus lebih dan relai gangguan tanah sebaiknya dinaikkan sebesar 0,16 detik yaitu dari settingan waktu 0,05 detik ke 0,21 detik agar relai tidak trip terhadap gangguan yang kecil.

2. Untuk menjamin kelancaran penyaluran daya listrik pada penyulang Marapalam perlu diadakan evaluasi terhadap setting OCR dan GFR.
3. Sebaiknya PT. PLN selain mengutamakan dan memperhatikan keamanan peralatan, juga memperhatikan kontinuitas pelayanan terhadap konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, P.M.1999. *Power System Protection*. New York : IEEE Press.
- Areva Modul Relay. “*Combined Overcurrent and Earth Fault Relay Micom P122*”.
- Das, J. C. 2002. *Power System Analysis, Short Sircuit Load Flow And Harmonics*. Newyork : Marcel Dekker.
- Yenti, Erna. 2010. “ *Setting Relai Direksional F650 pada GH Kandis PT. PLN (Persero) Cabang Padang Rayon Belanti*”. *Tugas Akhir tidak Diterbitkan*. Jurusan Teknik Elektro UNP.
- Gonen, Turan. 1986. *Electric Power Distribution System Engineering*. University of Missouri at Columbia.
- Hewitson, L.G. Mark Brown. Ramesh Balakrishnan. 2005. *Practical Power System Protection*. Oxford : Elsevier.
- Kitzareva. 2007. Gambar Relay Micom P122. <http://www.google.co.id/search-relai micom p122&bav> [27 September 2011]
- Momoh, A. James. 2008, *Electric Power Distribution, Automation, Protection, And Control*, CRC Press Taylor & Francis Group Boca Raton London New York.
- M.S. Lufri. 2005. *Metode Penelitian*. Universitas Negeri Padang. Padang.
- PT. PLN. 1995. *Pengenalan Relai Arus Lebih (Over Current Relay)*. PT. PLN Kitlur Sumbagsel.
- PT. PLN. 2004. *Setting Over Current Relay*. Padang : PT. PLN Sektor Padang.
- Stevenson, William, D,Jr. 1996. *Analisis Sistem Tenaga Listrik*, edisi ke empat, alih bahasa Kamal Idris. Bandung: Erlangga.
- Tim Penyusun UNP. 2007. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*, Padang : Depdiknas.