

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

**PENYETELAN RELE UNTUK PENUTUP BALIK OTOMATIS PADA
PENYULANG SELAKASO DI AREA SUKABUMI**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD NU'MAN FAHMI

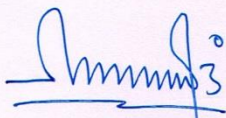
NIM : 2013 - 11 - 158

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Program Studi Sarjana Strata Satu Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN

Jakarta, 18 Agustus 2017

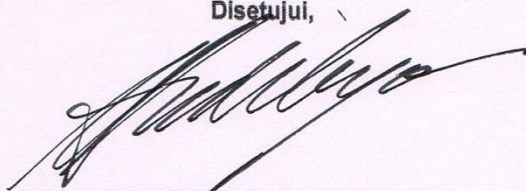
Mengetahui,



Nurmiati Pasra, ST. MT

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Disetujui,



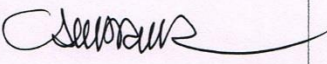
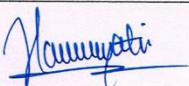
Dr. Ir. Uno Bintang Sudibyo, DEA., IPM.

Pembimbing Skripsi

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Muhammad Nu'man Fahmi
NIM : 201311158
Jurusan : S1 Teknik Elektro
Judul : Penyetelan Rele Untuk Penutup Balik Otomatis pada Penyulang
Selakaso di Area Sukabumi

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada Program Sarjana
Strata 1 Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal 16
Agustus 2017 .

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Supriadi Legino, Dr.,Ir.	Ketua Penguji	
2. Rina Haryati, ST, MT	Sekretaris	
3. Albert Gifson, ST, MT	Anggota	

Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro


(Nurmiati Pasra, ST., MT)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Muhamad Nu'man Fahmi
NIM : 2013 – 11 – 158
Jurusan : S1 Teknik Elektro
Skripsi : PENYETELAN RELE UNTUK PENUTUP BALIK OTOMATIS PADA
PENYULANG SELAKASO DI AREA SUKABUMI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana baik di lingkungan STT – PLN maupun di suatu perguruan tinggi , dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain , kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta , 18 Agustus 2017



MUHAMMAD NU'MAN FAHMI

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis berupa Skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis juga mengucapkan rasa terima kasih banyak kepada :

Bapak Dr. Ir. Uno Bintang Sudibyo, DEA., IPM.

Selaku dosen pembimbing skripsi, yang senantiasa meluangkan waktu dan pikiran serta ketulusan hati dan kesabaran dalam membimbing, memberi motivasi dan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Jakarta, 18 Agustus 2017



MUHAMMAD NU'MAN FAHMI

NIM : 2013 - 11- 158

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Sekolah Tinggi Teknik – PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Nu'man Fahmi
NIM : 2013-11-158
Program Studi : S1
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Skripsi

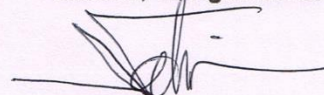
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik – PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul :

PENYETELAN RELE UNTUK PENUTUP BALIK OTOMATIS PADA PENYULANG SELAKASO DI AREA SUKABUMI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik – PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Agustus 2017



Muhammad Nu'man Fahmi

Nim : 2013-11-158

PENYETELAN RELE UNTUK PENUTUP BALIK OTOMATIS PADA PENYULANG SELAKASO DI AREA SUKABUMI

Muhammad Nu'man Fahmi 2013-11-158

Dibawah bimbingan Dr. Ir. Uno Bintang Sudibyo, DEA., IPM.

ABSTRAK

Gangguan pada sistem tenaga listrik menurut sifatnya dibedakan menjadi 2 macam, yaitu gangguan permanen dan gangguan temporer. Pada umumnya gangguan itu disebabkan oleh arus hubung singkat. Untuk itu perlu adanya alat perlindungan agar kestabilan sistem dapat terjaga dan proses penyaluran energi listrik berlanjut hingga ke konsumen. Salah satu alat perlindungan terhadap gangguan temporer adalah Penutup Balik Otomatis (PBO). Dengan menggunakan prinsip arus lebih, PBO dapat mendeteksi adanya gangguan 3 fasa, 2 fasa, dan 1 fasa ke tanah serta mengalokasikan gangguan tersebut. PMT outgoing merupakan salah satu proteksi yang dipasang pada penyulang selakaso yang perlu di setting rele. Hal ini dikarenakan pengaturan koordinasi PBO yang belum optimal. Dengan menggunakan setting rele arus lebih dan rele gangguan tanah pada outgoing dan PBO maka diperoleh kurva kerja PBO yang bekerja lebih awal dari PMT outgoing. Sehingga diharapkan kinerja PBO dapat optimal dengan PMT outgoing.

Kata kunci – hubung singkat, Penutup Balik Otomatis, rele arus lebih

PENYETELAN RELE UNTUK PENUTUP BALIK OTOMATIS PADA PENYULANG SELAKASO DI AREA SUKABUMI

Muhammad Nu'man Fahmi 2013-11-158

Under the guidance of Dr. Ir. Uno Bintang Sudibyo, DEA., IPM.

ABSTRACT

Fault in electric power systems by nature are divided into 2 kinds, namely permanent fault and temporary fault. In general, the fault is caused by short circuit current. A protection tool indeed for the stability of the system to maintain so that the process of electrical energy distribution continues. One means of protection against temporary fault is Auto Recloser . Using the principle of overcurrent, the Auto Recloser can detect 3 phase, 2 phase and 1 phase fault to the ground. Outgoing Circuit Breaker one of the protection that is installed on the selakaso repeater that needs to be in the relay. This is because the coordination of the Auto Recloser is not yet optimal. By using higher setting current relay settings and ground fault on outgoing and Auto Reclosers, Auto Recloser work curves are obtained, that function earlier than outgoing Circuit Breaker. So the performance of Auto Recloser can be optimal with outgoing Circuit Breakers.

Keyword - Short Circuit, Auto Reclosers, Over Current Relay

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan.....	i
Lembar Pengesahan Penguji.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	iii
Lembar Ucapan Terima Kasih	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah Untuk Kepentingan Akademik	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2

1.2.2 Ruang Lingkup Masalah.....	2
1.2.3 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penulisan	2
1.4 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Sistem Jaringan Distribusi	5
2.1.1 Sistem Jaringan Pada Distribusi Primer	6
2.1.2 Sistem Jaringan Pada Distribusi Sekunder	10
2.3 Gangguan Pada Sistem Distribusi.....	11
2.3.1 Gangguan Hubung Singkat	12
2.4 Pengaman Distribusi Tegangan Menengah	12
2.5 Pemutus Balik Otomatis	16
2.5.1 Cooper Type VWVE	18
2.5.2 Bagian-Bagian Recloser Type VWVE Cooper	19
2.6 Tujuan Sistem Proteksi.....	23
2.7 Syarat Sistem Proteksi	23
2.8 Koordinasi Proteksi.....	24

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan	25
3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.1.2 Fokus Penelitian.....	29

3.2 Perancangan Penelitian	29
3.2.1 Studi Pustaka	29
3.2.2 Survei Lapangan dan pengambilan data	29
3.2.3 Wawancara	30
3.3 Teknik Analisis.....	30

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN

4.1 Sistem Proteksi.....	35
4.2 Koordinasi Kerja PMT Outgoing dan PBO.....	36
4.3 Perhitungan Impedansi.....	36
4.3.1 Data Transformator 150/20 kV	36
4.3.2 Impedansi Sumber	37
4.3.3 Impedansi Penyulang Selakaso	37
4.3.4 Menentukan Arus Hubung Singkat.....	44
4.4 Setelan Rele Arus Lebih (OCR) Pada PMT Outgoing Penyulang Selakaso	50
4.4.1 Setelan Rele OCR Outgoing	50
4.4.2 Setelan Rele GFR Outgoing.....	51
4.5 Setelan Rele Arus Lebih (OCR) dan Ground Fault Rele (GFR) Pada PBO Jalur	52

4.5.1 Setelan Rele OCR PBO	52
4.5.2 Setelan Rele GFR PBO.....	53
4.6 Hasil Penyetelan Rele PBO Selakaso	54
4.7 Setelan kerja PMT outgoing pada penyulang Selakaso dengan Penutup Balik Otomatis.....	56
BAB V SIMPULAN	59
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Penyulang Selakaso.....	26
Tabel 3.2	Impedansi Urutan Positif dan Nol.....	31
Tabel 3.3	Impedansi Kabel Tanah Dengan Penghantar Aluminium	32
Tabel 4.1	Data Impedansi Penghantar AL 240mm ²	38
Tabel 4.2	Data Impedansi Penghantar A3C 150mm ²	39
Tabel 4.3	Data Impedansi Penghantar AL 240mm ² dan A3C 150mm ²	40
Tabel 4.4	Data Impedansi Penghantar A3C 70mm ²	40
Tabel 4.5	Data Impedansi Seri Penghantar Penyulang	41
Tabel 4.6	Impedansi Penyulang Urutan Positif dan Negatif.....	42
Tabel 4.7	Impedansi Urutan Nol	43
Tabel 4.8	Impedansi Equivalen Urutan Positif dan Negatif.....	46
Tabel 4.9	Impedansi Equivalen Urutan Nol.....	47
Tabel 4.10	Arus Hubung Singkat di Penyulang	49
Tabel 4.11	Hasil Waktu Kerja Rele pada PBO.....	56
Tabel 4.12	Hasil koordinasi waktu kerja rele pada PBO dan PMT outgoing.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi Radial	5
Gambar 2.2 Jaringan Distribusi Loop.....	7
Gambar 2.3 Jaringan Distribusi Spindel.....	8
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Hantaran Penghubung	9
Gambar 2.5 Konfigurasi Jaringan Hantaran Kluster.....	10
Gambar 2.6 Hubungan Tegangan Menengah Ke Tegangan Rendah dan Sambungan Rumah	10
Gambar 2.7 Karakteristik Rele Waktu Seketika	14
Gambar 2.8 Kurva Karakteristik Definite Time Rele.....	15
Gambar 2.9 Kurva Karakteristik Inverse Time Rele Arus.....	15
Gambar 2.10 Urutan Operasi dari PBO	18
Gambar 2.11 Bagian-Bagian PBO Type VWVE Cooper.....	19
Gambar 2.12 Electronic Control Box.....	20
Gambar 4.1 Sistem Proteksi Pada Penyulang Selakaso	35
Gambar 4.2 Grafik Waktu Kerja Rele Arus Lebih pada PBO	54
Gambar 4.3 Grafik Waktu Kerja Rele Gangguan tanah pada PBO	55

Gambar 4.4 Grafik Koordinasi Waktu kerja Rele Arus lebih pada PBO dan PMT

Outgoing 56

Gambar 4.1 Grafik Koordinasi Waktu Kerja Rele Gangguan Tanah pada PBO

dan PMT Outgoing..... 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Daftar Konsultasi Dosen	A1
Lampiran B Single Line Diagram Penyulang Selakaso	B1
Lampiran C Single Line Diagram GI Lembursitu	C1
Lampiran B Perhitungan Arus Hubung Singkat	D1

