

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

PENGARUH PERUBAHAN SALURAN TRANSMISI SIRKIT GANDA
KE SIRKIT TUNGGAH TERHADAP KINERJA RELE JARAK PADA
SISTEM TRANSMISI 70 KV

Disusun oleh :

SYARIF HIDAYAT

NIM : 2009 – 11 – 027

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Pendidikan Sarjana Strata Satu Teknik Elektro

Jakarta, 04 September 2013

Mengetahui,

Disetujui,

Ir. Djoko Susanto, MT

Ir. Hasan Basri

Ketua Jurusan S1 Teknik Elektro

Pembimbing Skripsi

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang ber judul

**PENGARUH PERUBAHAN SALURAN TRANSMISI SIRKIT GANDA KE SIRKIT
TUNGGAH TERHADAP KINERJA RELE JARAK PADA SISTEM
TRANSMISI 70 KV**

Ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan, baik di lingkungan

STT – PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan di atas tidak benar.

Jakarta, 04 September 2013

SYARIF HIDAYAT

NIM : 2009 – 11 – 027

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Hasan Basri

Selaku pembimbing yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran – saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Jakarta, 04 September 2013

Penulis

SYARIF HIDAYAT

NIM : 2009 – 11 – 027

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Lembar Ucapan Terima Kasih	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix
Abstrak	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II DASAR – DASAR SISTEM PENGAMANAN SALURAN

TRANSMISI	4
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Syarat – syarat yang Harus Dimiliki Dalam Sistem	
Proteksi	5
2.3 Peralatan Pengaman	7
2.3.1 Rele	7
2.3.2 Pemutus Tenaga (PMT)	8
2.3.3 Trafo Tegangan (PT)	9
2.3.4 Trafo Arus	10
2.4 Daerah Pengamanan	11
2.5 Rele Pengaman yang Digunakan Pada Saluran	
Transmisi Udara	13
2.6 Gangguan Pada Saluran Transmisi Udara	15
2.7 Macam – macam Gangguan Hubung Singkat	17
2.7.1 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	17
2.7.2 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa	19
2.7.3 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah	20

2.7.4 Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa	22
BAB III RELE JARAK	24
3.1 Prinsip Kerja Rele Jarak	24
3.2 Konstruksi Dasar Rele Jarak	25
3.3 Karakteristik Rele Jarak	26
3.3.1 Karakteristik Impedansi	26
3.3.2 Karakteristik Reaktansi	32
3.3.3 Karakteristik Mho	35
3.3.4 Karakteristik Quadrilateral	36
3.4 Penyetelan Daerah Jangkauan pada Rele Jarak	39
3.5 Pengaruh Transmisi Sirkuit Ganda ke Sirkuit Tunggal	43
3.6 Transfer Trip atau Intertrip	44
3.7 Skema Rele Jarak Jenis Quadramho Type SHPM 101	46
BAB IV ANALISA KINERJA RELE JARAK SALURAN TRANSMISI 70 KV	
PADA SALURAN SIRKIT GANDA KE SIRKIT TUNGGAL	53
4.1 Karakteristik Waktu Kerja dan Jarak	54
4.2 Data Setelan Rele Jarak di GI Cibadak Baru – Ubrug	54
4.3 Perhitungan Setelan Rele Jarak Quadramho di	

	vii
GI Cibadak Baru – Pelabuhan Ratu	56
4.4 Analisis Perhitungan Rele Jarak Ketika Gangguan	60
BAB V KESIMPULAN	68
Daftar Pustaka	70
Lampiran	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Daerah Pengamanan yang Saling Tumpang Tindih	12
Gambar 2.2 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah	17
Gambar 2.3 Rangkaian Urutan Gangguan Hubung Singkat	
Satu Fasa Ke Tanah	18
Gambar 2.4 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa	19
Gambar 2.5 Rangkaian Urutan Gangguan Hubung Singkat	
Dua Fasa	19
Gambar 2.6 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Ke Tanah	20
Gambar 2.7 Rangkaian Urutan Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa	
Ke Tanah	21
Gambar 2.8 Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa	22
Gambar 2.9 Rangkaian Urutan Gangguan Hubung Singkat	
Tiga Fasa	23

Gambar 3.1	Komponen Sistem Proteksi SUTT	24
Gambar 3.2	Rele Impedansi Type Batang Seimbang	26
Gambar 3.3	Karakteristik Kerja Sebuah Rele Impedansi	28
Gambar 3.4	Skema Diagram Sistem Perlindungan Rele Impedansi	29
Gambar 3.5	Karakteristik Impedansi Saluran	31
Gambar 3.6	Karakteristik Kerja dan Waktu Tunda Dari Rele Jarak Tipe Impedansi Dengan Unit Arah	31
Gambar 3.7	Karakteristik Kerja Rele Reaktansi	33
Gambar 3.8	Karakteristik Kerja Rele Direksional Dengan Tegangan Restrain	35
Gambar 3.9	Karakteristik Rele Jarak Jenis Mho	36
Gambar 3.10	Karakteristik Quadrilateral Tiga Zona Dengan Masing – masing Dipolarisasi Maju	38
Gambar 3.11	Daerah Penyetelan Rele Jarak Tiga Tingkat	39
Gambar 3.12	Pengaruh Impedansi Yang Dilihat Rele Pada Perubahan Dari Saluran Sirkuit Ganda Ke Sirkuit Tunggal	44
Gambar 3.13	Karakteristik Rele Jarak Konvensional	45
Gambar 3.14	Sirkuit Trip Dari Skema Intertrip Pembawa	46

Gambar 4.1 Pengamanan 3 Tingkat Jaringan Transmisi

Cibadak Baru – P.Ratu	53
Gambar 4.2 Karakteristik Waktu Kerja	54
Gambar 4.3 Penempatan Dua Titik Gangguan Pada Saluran Transmisi	
Cibadak Baru – P.Ratu	61
Gambar 4.4 Gangguan Yang Terjadi Pada Titik F_1	61
Gambar 4.5 Gangguan Yang terjadi Pada Titik F_2	63
Gambar 4.6 Gangguan Yang Terjadi Pada Titik F_3	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pembagian Waktu Pemutusan Gangguan Pada SUTT Yang Menggunakan Rele Jarak Yang Dilengkapi Dengan Tele Proteksi	14
Tabel 2.2 Frekuensi dari Berbagai Gangguan Yang Berbeda Yang Terjadi Pada Saluran Udara	16
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Impedansi Gangguan Satu Fasa Ke Tanah Dengan Jarak Yang Diinginkan	67
Tabel 5.1 Perbandingan Hasil Perhitungan Setelan Relai dengan Data Pada Lampiran	68

ABSTRAK

Rele jarak adalah rele yang bekerja untuk gangguan – gangguan yang terjadi antara lokasi rele sampai ke titik yang di tentukan. Rele jarak digunakan sebagai pengaman utama saluran udara tegangan tinggi dan sebagai pengaman cadangan untuk zona 2 dan zona 3, harus dapat mendeteksi semua jenis gangguan dan kemudian memisahkan sistem yang terganggu dengan sistem yang tidak terganggu. Relai jarak ini pada prinsipnya mengukur tegangan pada titik relai dan arus gangguan yang terlihat dari rele, dengan membagi besaran tegangan dan arus, maka impedansi sampai titik terjadinya gangguan dapat ditentukan. Pengaruh adanya perubahan dari saluran transmisi sirkit ganda ke saluran transmisi sirkit tunggal, bila terjadi gangguan pada saluran sirkit tunggal akan mempengaruhi hasil jangkauan dari rele. Pengetahuan tentang prinsip kerja, jenis dan karakteristik dari rele jarak serta pengertian mengenai daerah perlindungan mendasari dalam pemilihan dan setting rele jarak secara optimal. Pada penulisan ini dibahas mengenai pengaruh perubahan saluran transmisi sirkit ganda ke saluran transmisi sirkit tunggal terhadap kinerja rele jarak, dengan menempatkan tiga titik gangguan pada daerah jangkauan kerja rele. Dengan studi kasus pada transmisi Cibadak Baru – Pelabuhan Ratu sistem 70 kV, dengan menggunakan rele jarak tipe quadramho.

Kata kunci : Rele jarak, setting rele jarak.