



SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN

**SETTING THERMAL OVERLOAD RELAY PADA PELANGGAN TEGANGAN
MENENGAH JARINGAN 20 kV DI PT. PLN (PERSERO) AREA PELAYANAN
SERPONG**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH :

AHMAD RIFQY MAWSHULI

NIM : 2013-11-243

PROGRAM STUDI SARJANA

TEKNIK ELEKTRO

JAKARTA, 2017

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

**SETTING THERMAL OVERLOAD RELAY PADA PELANGGAN TEGANGAN
MENENGAH JARINGAN 20 kV DI PT. PLN (PERSERO) AREA PELAYANAN
SERPONG**

Disusun oleh :

AHMAD RIFQY MAWSHULI

NIM : 2013-11-243

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Jakarta, 2 Agustus 2017

Mengetahui,

Disetujui,

Nurmiati Pasra, ST., MT

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Sigit Sukmajati, ST., MT

Dosen Pembimbing Skripsi

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ahmad Rifqy Mawshuli

NIM : 2013-11-243

Jurusan : S1 Teknik Elektro

Judul Skripsi : SETTING THERMAL OVERLOAD RELAY PADA PELANGGAN
TEGANGAN MENENGAH JARINGAN 20 kV DI PT. PLN
(PERSERO) AREA PELAYANAN SERPONG

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

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ketua Sidang	
2.	Sekretaris Sidang	
3.	Anggota Sidang	

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Nurmiati Pasra, ST., MT

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Rifqy Mawsuli
NIM : 2013-11-243
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : SETTING THERMAL OVERLOAD RELAY PADA
PELANGGAN TEGANGAN MENENGAH JARINGAN 20
kV DI PT. PLN (PERSERO) AREA PELAYANAN
SERPONG

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Sarjana/Magister 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, 2 Agustus 2017

(Ahmad Rifqy Mawshuli)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Allah S.W.T karena atas izin-Nya lah skripsi ini dapat terselesaikan dan terima kasih pula untuk yang terhormat:

Sigit Sukmajati, ST., MT Selaku Pembimbing

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Proyek Skripsi ini dapat diselesaikan.

Terima kasih yang sama, saya sampaikan kepada :

Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materi untuk menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa terimakasih saya sampaikan kepada bapak Endro W. ,ST. selaku Asman di PT. PLN (Persero) Area Serpong dan Putra Rifki Kurniawan selaku Pembimbing di PT. PLN (Persero) Area Serpong yang telah mengijinkan melakukan pengambilan data di PT. PLN (Persero) Distribusi Serpong. Tak lupa juga ucapan terimakasih saya sampaikan untuk teman-teman seperjuangan Nahdathul Arighy, Faisal Rakhman, Andre Elanda, dan Habib Ma'ruf serta rekan-rekan seperjuangan yang senantiasa membantu proses pengerjaan skripsi ini. Terimakasih pula saya sampaikan untuk teman-teman dekat Wazhi al-athor, Billy Graham, Urfan Hariz Wahyudi, Firman Shifa Ramadhan dan yang lainnya karena selalu memberikan support dalam mengerjakan skripsi ini.

Jakarta, 2 Agustus2017

AHMAD RIFQY MAWSHULI
NIM : 2013-11-243

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ahmad Rifqy Mawshuli

NIM : 2013-11-243

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** atas skripsi saya yang berjudul :

SETTING THERMAL OVERLOAD RELAY PADA PELANGGAN TEGANGAN MENENGAH JARINGAN 20 kV DI PT. PLN (PERSERO) AREA PELAYANAN SERPONG

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, 2 Agustus 2017

(Ahmad Rifqy Mawshuli)

SETTING THERMAL OVER LOAD RELAY PADA PELANGGAN TEGANGAN MENENGAH MURNI DI PT. PLN (Persero) AREA PELAYANAN SERPONG

ABSTRAK

Ahmad Rifqy Mawshuli 201311243
Dibawah Bimbingan Sigit Sukmajati ST., MT

Pada saat sekarang ini daerah BSD serpong terdapat banyak industri-industri yang membutuhkan daya cukup besar. Industri-industri yang ada tentunya sangat mempengaruhi perkembangan daerah tersebut. PT. PLN Persero (Area Serpong) yang memasok daya listrik untuk daerah tersebut tentunya memerlukan sistem distribusi daya listrik dan sistem proteksi yang baik untuk tetap menjaga agar industri-industri yang ada pada daerah BDS Serpong mendapatkan mutu listrik yang baik. Proteksi Thermal Overload dibutuhkan pada sistem proteksi untuk proteksi motor listrik dari beban lebih dengan mendeteksi panas dari arus listrik yang mengalir. Proteksi Thermal Overload bekerja sebelum OCR (Over Current Relay) membaca arus gangguan karena Proteksi Thermal Over Load berfungsi sebagai pengaman agar alat yang ada pada sistem tidak rusak karena suhu panas dari arus yang lewat. Pada skripsi ini akan dibahas bagaimana setting thermal overload yang ada pada pelanggan Tegangan Menengah (TM) dan faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi setting thermal over load melalui analisa dari pengetesan dilapangan dan perhitungan.

Kata kunci : Distribusi, Proteksi, Proteksi Thermal Over Load, Over Current Relay

SETTING OF THERMAL OVER LOAD RELAY SYSTEM FOR MEDIUM VOLTAGE CUSTOMER OF PT. PLN (Persero) IN SERPONG SERVICE AREA

ABSTRACT

Ahmad Rifqy Mawshuli 201311243

Under the guidance of Sigit Sukmajati S.T., M.T.

In this current situation of industries in BSD Serpong area, there are many industries require a considerable power. This existing industries certainly give a great affect to development of the area. PLN as a company which supplying electric power to that area needs a great system of electric power distribution and good protection system also to keep electric quality for industries at BSD Serpong area. Thermal over load protection is required on protection system to protect electric motor from over load by detecting heat from the flow of electrical current. Thermal over load protection works before Over Current Relay (OCR) system determines the electrical current disturbance because over thermal over load protection has function to protect the existing equipment on the system due to the hot temperatures from passing currents. In this essay will be discussed how setting thermal over load that installed on medium voltage customers and the factors that affect the thermal over load setting through the analysis of testing on the field and the calculation.

Keywords : Distribution, Protection, Over Load Thermal Protection, Over Current Relay

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK (INDONESIA)	vi
ABSTRACT (INGGRIS).....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian	2
1.2.1 Identifikasi masalah	2
1.2.2 Ruang lingkup masalah	3
1.2.3 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan dan manfaat penelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Pengertian Relai Proteksi.....	6

2.3	Kawasan Pengaman (<i>Zone of Protection</i>).....	7
2.4	Persyaratan Terpenting Pengaman.....	8
2.5	Macam-macam Gangguan.....	9
2.5.1	Gangguan Beban Lebih	9
2.5.2	Gangguan Hubung Singkat.....	9
2.5.3	Gangguan Tegangan Lebih	11
2.5.4	Gangguan Ketidak Kestabilan (<i>Instability</i>).....	11
2.6	Proteksi <i>Thermal Over Load Relay</i>	12
2.7	Trafo Arus (CT)	13
2.8	Proteksi Arus Lebih (OCR = <i>Over Current Relay</i>)	14
2.9	Pemutus Tenaga.....	14
BAB III	METODE PENELITIAN	16
3.1	Analisa Kebutuhan	16
3.2	Perancangan Penelitian	16
3.3	Teknik Analisis	17
3.3.1	Menghitung Kapasitas <i>Thermal Over Load</i>	17
3.3.2	Menghitung Waktu Trip Saat Gangguan Beban Lebih	19
3.3.3	Prinsip Kerja <i>Thermal Over Load Relay</i>	20
3.3.4	Perhitungan Arus Lebih (<i>Over Current</i>).....	24
3.3.4.1	Perhitungan Low Set ($I >$).....	24
3.3.4.2	Perhitungan High Set ($I >>$).....	24
BAB IV	ANALISA HASIL PENGETESAN DENGAN HASIL PERHITUNGAN	25
4.1	Dasar Perhitungan	25
4.2	Data Daya Kontrak dan Cara Perhitungan Nilai Setting	26
4.3	Spesifikasi Alat Setting <i>Thermal Overload Relay</i>	27
4.4	Perbandingan Proteksi <i>Thermal Over</i> Berdasarkan Pengetasan dan Perhitungan.....	27

4.4.1 Cold Start Hasil Pengetesan	27
4.4.2 Cold Start Hasil Perhitungan.....	28
4.4.3 Perhitungan Low Set ($I >$)	36
4.4.4 Perhitungan High Set ($I >>$)	36
BAB V PENUTUP	37
5.1 Simpulan.....	37
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	TDL 2003	13
Tabel 3.1	<i>Level Thermal</i> dalam Arus yang Konstan.....	18
Tabel 4.1	Data Teknis Pelanggan PLN	26
Tabel 4.2	Spesifikasi Alat SVEEKER 750	27
Tabel 4.3	Hasil Kurva <i>Cold Start</i> Pengetesan	28
Tabel 4.4	Perhitungan $1,05 \times I\theta$	30
Tabel 4.5	Perhitungan $1,20 \times I\theta$	32
Tabel 4.6	Perhitungan $1,50 \times I\theta$	34
Tabel 4.7	Hasil Kurva <i>Cold Start</i> Perhitungan.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Zona Proteksi	8
Gambar 3.1 Prinsip Kerja Bimetal Pada Thermal Overload Relay	21
Gambar 3.2 Diagram kontak-kontak Pada Thermal Overload Relay	21
Gambar 3.3 Diagram Pemasangan Thermal Overload Relay Pada Kontaktor	22
Gambar 3.4 Gambar Wiring Diagram Thermal Overload Relay	23
Gambar 4.1 Kurva Operasi <i>Relay Over Load</i> dan <i>Relay Over Current</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Lembar Bimbingan Skripsi	A
Lampiran B Daftar Riwayat Hidup	B
Lampiran C Data Teknis Pelanggan	C
Lampiran D Spesifikasi Alat SVERKER 750	D