

**ANALISIS SETTING ARUS DIFFERENSIAL SEBAGAI  
PROTEKSI TRANSFORMATOR DAYA PADA GARDU  
INDUK (MENGUNAKAN JAVA)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*



**Oleh:**

**KHOFI LUTHFI**

**1610017111026**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*Analisis Setting Arus Differensial Sebagai Proteksi Transformator Daya Pada Gardu Induk (Menggunakan Java)*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjana (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

- Bapak Dr. Ir. Ija Darmana, M.T., IPM (Pembimbing I)
- Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc., EE (Pembimbing II)

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr. Ir. Hidayat, M.T., IPM. selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman 16’Kirchoff yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan

masukkan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang,

Penulis

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1.</b> Data Transformator Daya .....	IV-43
<b>Tabel 4.2.</b> Arus Gangguan Pada Sisi Primer 150 kV .....	IV-52
<b>Tabel 4.3.</b> Arus Gangguan Pada Sisi Sekunder 20 kV .....	IV-53
<b>Tabel 4.4.</b> Arus Gangguan Pada Sisi Primer 150 kV .....	IV-65
<b>Tabel 4.5.</b> Arus Gangguan Pada Sisi Sekunder 20 kV .....	IV-65

## **DAFTAR ISI**

<b>COVER</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	i
<b>HALAMAN PENGUJI</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>INTISARI</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penelitian	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka	II-6
2.2 Landasan Teori	II-9
2.2.1 Transformator Daya	II-9
2.2.2 Sistem Proteksi	II-11
2.2.3 Rele Proteksi	II-13
2.2.4 Rele Internal Trafo	II-15
2.2.4.1 Rele Bucholz	II-15
2.2.4.2 Rele Sudden Pressure	II-17
2.2.4.3 Rele Jansen	II-18

2.2.4.4	Rele Temperatur	II-19
2.2.4.5	Rele HVILV	II-20
2.2.4.6	Over Current Relay (50/51) dan Ground Fault Relay (50/51N)	II-21
2.2.4.7	Rele Differensial	II-22
2.2.4.8	Rele Arus Hubung Tanah Terbatas (REF)	II-24
2.2.4.9	Rele Tekanan Lebih	II-25
2.2.4.10	Rele Suhu	II-25
2.2.4.11	Rele Beban Lebih	II-26
2.2.4.12	Rele Arus Berarah	II-27
2.2.5	Rele Differensial	II-28
2.2.6	Fungsi Rele Differensial	II-30
2.2.7	Karakteristik Rele Differensial	II-31
2.2.8	Java	II-32
2.2.9	Pemrograman Java NetBeans	II-33
2.2.10	Fitur-fitur dari Platform NetBeans	II-34
2.2.11	Perhitungan Nilai Rasio CT	II-35
2.2.12	Perhitungan Error Mismatch	II-35
2.2.13	Perhitungan Nilai Arus Sekunder CT	II-35
2.2.14	Perhitungan Nilai Arus Diferensial	II-35
2.2.15	Perhitungan Nilai Arus Restrain (Penahan)	II-36
2.2.16	Perhitungan Percent Slope (Setting Kecuraman)	II-36
2.2.17	Perhitungan Nilai Arus Setting (Iset)	II-36
2.2.18	Perhitungan Gangguan Pada Transformator Daya	II-36
2.3	Hipotesis	II-37
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Alat Penelitian dan Bahan Penelitian	III-38
3.2	Alur Penelitian	III-38
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis	III-42

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengambilan Data	IV-43
4.2	Pembuatan Software	IV-44
4.2.1	Pembuatan Desain Software	IV-44
4.2.2	Pemrograman Software	IV-45
4.3	Perhitungan dan Analisis	IV-46
4.3.1	Perhitungan Nilai Rasio CT	IV-46
4.3.2	Perhitungan Error Mismatch	IV-48
4.3.3	Perhitungan Nilai Arus Sekunder CT	IV-49
4.3.4	Perhitungan Nilai Arus Differensial	IV-50
4.3.5	Perhitungan Nilai Arus Restrain (Penahan)	IV-50
4.3.6	Perhitungan Percent Slope (Setting Keamanan)	IV-51
4.3.7	Perhitungan Nilai Arus Setting (Iset)	IV-52
4.3.8	Perhitungan Gangguan Pada Transformator Daya	IV-52
4.4	Pengujian Software	IV-61
4.4.1	Perhitungan Nilai Rasio CT Menggunakan Software	IV-61
4.4.2	Perhitungan Error Mismatch Menggunakan Software	IV-62
4.4.3	Perhitungan Nilai Arus Sekunder CT Menggunakan Software	IV-62
4.4.4	Perhitungan Nilai Arus Differensial Menggunakan Software	IV-63
4.4.5	Perhitungan Nilai Arus Restrain Menggunakan Software	IV-63
4.4.6	Perhitungan Percent Slope Menggunakan Software	IV-63
4.4.7	Perhitungan Nilai Arus Setting (Iset) Menggunakan Software	IV-64
4.4.8	Perhitungan Gangguan Pada Transformator Daya Menggunakan Software	IV-64
4.4.9	Grafik	IV-68

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan	V-70
5.2	Saran	V-71

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**