

**EVALUASI SETTING ARUS PROTEKSI RELE DIFERENSIAL PADA
MAIN TRANSFORMATOR 52 MVA DI PLTA SINGKARAK**

SKRIPSI

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

Oleh:

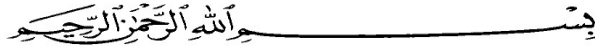
RIZKI EDRIANSYAH

1610017111009



**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 ***“Evaluasi Setting Arus Proteksi Rele Diferensial Pada Main Transformator 52 MVA Di PLTA Singkarak”***. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (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 Ir. Cahayahati, M.T (Pembimbing I)
- Bapak Dr. Ir. Ija Darmana, M.T., IPM (Pembimbing I)

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. Ibuk Ir. Arnita, M.T selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/Ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman 16'Khirchoff yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan 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, Maret 2021

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Data Generator	IV-44
Tabel IV.2 Data Main Transformator	IV-44
Tabel IV.3 Data Trafo Arus	IV-45
Tabel IV.4 Data Setting Rele Diferensial	IV-46
Tabel IV.5 Hasil perhitungan setting rele diferensial	IV-51
Tabel IV.6 Perbandingan hasil setting rele diferensial	IV-52
Tabel IV.7 Perhitungan hasil simulasi dalam keadaan arus normal	IV-53
Tabel IV.8 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Didalam zona proteksi gangguan 3 fasa sisi 10,5 kV.....	IV-55
Tabel IV.9 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Didalam zona proteksii gangguan 3 fasa sisi 150 kV.....	IV-57
Tabel IV.10 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Didalam zona proteksi gangguan fasa ke fasa sisi 150 kV	IV-59
Tabel IV.11 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Didalam zona proteksi gangguan fasa ke fasa sisi 150 kV	IV-61
Tabel IV.12 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Didalam zona proteksi gangguan 1 fasa ke tanah sisi 10,5 kV	IV-63
Tabel IV.13 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Didalam zona proteksi gangguan 1 fasa ke tanah sisi 150 kV	IV-65
Tabel IV.14 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Diluar Zona Proteksi gangguan 3 fasa.....	IV-67
Tabel IV.15 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Diluar Zona Proteksi gangguan fasa ke fasa.....	IV-69
Tabel IV.16 Perhitungan hasil simulasi Rele Diferensial Diluar Zona Proteksi gangguan 1 fasa ke tanah	IV-71
Tabel IV.17 Hasil perhitungan arus diferensial dan arus restrain pada gangguan hubung singkat dalam satuan pu,	IV-72

DAFTAR ISI

COVER

LEMBARAN PENGESAHAN

INTISARI	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan Penelitian	I-3
I.5 Manfaat Penelitian	I-4
I.6 Sistematika Penelitian	I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Penelitian	II-6
II.2 Landasan Teori	II-8
II.2.1 Definisi sistem protekasi	II-8
II.2.2 Sistem Proteksi pada Transformator Daya	II-13
II.2.3 Gangguan pada Transformator Daya	II-14
II.2.4 Fungsi Proteksi pada Transformator Daya	II-16
II.2.5 Gangguan Hubung Singkat Pada Sistem Tenaga Listrik.....	II-17
II.2.6 Rele Diferensial	II-21
II.2.7 Prinsip Kerja Relai Diferensial	II-25

II.2.8 Tinjauan Beberapa Masalah Terhadap Relay Differensia.....	II-26
II.2.9 Karakteristik Rele Diferensial	II-28
II.2.10 Teori Perhitungan Matematis Setting Differential Relay	II-30
II.3 Hipotesis	II-33

BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-34
III.2.1 Alat Penelitian	III-34
III.2.2 Bahan Penelitian	III-35
III.2.3 Metode Penelitian	III-35
III.2 Alur Penelitian	III-36
III.3 Deskripsi Sistem dan Analisis	III-38
III.3.1 Deskripsi Penelitian.....	III-38
III.3.2 Analisis	III-38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Deskripsi Penelitian.....	IV-42
IV.2 Pengumpulan Data	IV-42
IV.2.1 Single Line Diagram PLTA Singkarak	IV-43
IV.2.2 Data Generator	IV-43
IV.2.3 Data Main Transformator	IV-44
IV.2.4 Data Trafo Arus (CT).....	IV-45
IV.2.5 Data Setting Rele Diferensial Main Transformator PLTA Singkarak	IV-46
IV.3 Perhitungan dan Analisis	IV-46
IV.3.1 Perhitungan Rasio CT.....	IV-46
IV.3.2 Perhitungan Error Mismatch	IV-48
IV.3.3 Perhitungan pada Arus Sekunder CT	IV-48
IV.3.4 Perhitungan Arus Diferensial	IV-49
IV.3.5 Perhitungan Arus Penahan	IV-49

IV.3.6	Perhitungan <i>Persentase Slope</i>	IV-50
IV.3.7	Perhitungan Arus <i>Setting</i> Rele Diferensial	IV-50
IV.4	Simulasi Diferensial Rele Pada Main Transformator menggunakan Software ETAP 12.6.....	IV-52
IV.4.1	Simulasi Gangguan 3 Fasa sisi 10,5 kV Didalam Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-54
IV.4.2	Simulasi Gangguan 3 Fasa sisi sisi 150 kV Didalam Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-56
IV.4.3	Simulasi Gangguan Fasa Ke Fasa Sisi 10,5 KV Didalam Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-58
IV.4.4	Simulasi Gangguan Fasa Ke Fasa Sisi 150 KV Didalam Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-60
IV.4.5	Simulasi Gangguan 1 Fasa ke Tanah Sisi 10,5 KV Didalam Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-62
IV.4.6	Simulasi Gangguan 1 Fasa ke Tanah Sisi 150 KV Didalam Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-64
IV.4.7	Simulasi Gangguan 3 Fasa Diluar Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-66
IV.4.8	Simulasi Gangguan Fasa Ke Fasa Diluar Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-68
IV.4.9	Simulasi Gangguan 1 Fasa Ke Tanah Diluar Zona Proteksi Rele Diferensial	IV-69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	V-72
V.2	Saran	V-73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN