

**STUDI DAN ANALISIS GANGGUAN
TERHADAP KINERJA SISTEM PROTEKSI PADA
GARDU INDUK 150 KV BANTUL
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun oleh:

**Afif Syafii Maarif
(20140120037)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “STUDI DAN ANALISIS GANGGUAN TERHADAP KINERJA SISTEM PROTEKSI PADA GARDU INDUK 150 KV BANTUL” merupakan karya saya pribadi dan bukan karya tulis yang pernah diajukan atau yang ditulis sebelumnya. Penyusunan Tugas Akhir ini saya tulis berdasarkan kaidah penyusunan karya tulis yang berlaku.

Yogyakarta, 5 Juli 2018



Afif Syafii Ma'arif

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penyusunan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua Orangtua tercinta, tanpa izin, nasehat, dan kerja keras beliau mungkin saya tidak bisa melanjutkan pendidikan strata ini. Namun tidak bisa saya jelaskan secara detail yang menggambarkan rasa cinta beliau kepada saya serta apa yang dilakukan untuk saya, namun penyusunan tugas akhir ini sebagai bentuk ucapan terima kasih kepada kedua orang tercinta, karena saya sadar tidak akan mampu membalas apa yang telah beliau lakukan untuk saya. Terima kasih Bapak, Ibu semoga saya senantiasa memberikan hal terbaik untuk kalian.
2. Seluruh Kader Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Teknik UMY khususnya angkatan 2015, yang telah menemani saya dalam berproses selama menjadi mahasiswa.
3. Seluruh Mahasiswa Teknik elektro 2014 UMY khususnya Kelas A 2014, yang telah bersama saling membantu dalam mengerjakan laporan praktikum.

KATA PENGANTAR

Asslamualaikum wr wb

Alhamdulillah, dengan nama Allah SWT yang maha pemurah, maha penyayang dan hanya kepada engkau kami menyembah dan hanya engkau kami mohon pertolongan. Yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “ STUDI DAN ANALISIS GANGGUAN TERHADAP KINERJA SISTEM PROTEKSI PADA GARDU INDUK 150 KV BANTUL” yang bertujuan untuk menganalisis gangguan serta kinerja sistem proteksi yang terjadi pada gardu induk 150 kv bantul.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada penyusunan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu tersusunya karya tulis ini :

1. Bapak Dr. Ramadhoni Syahputra S.T., M.T, Selaku ketua prodi teknik elektro serta dosen pembimbing 1.
2. Bapak Muhammad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2.
3. Seluruh dosen pengajar prodi Teknik Elektro UMY.
4. Bapak Inggit yang telah mengajari dan mendampingi kami selama proses penelitian.
5. Seluruh pihak yang membantu yang penyusun tidak bisa menyebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi amal soleh, serta senantiasa mendapatkan ridho Allah SWT. Sebagai penutup dengan keterbatasan karya tulis ini, semoga karya ini bermanfaat semuanya, khususnya bidang teknik elektro. *Aamiin*.

Billahi fii sabilil haq, fastabiqul khoirat

Wassalamualaikum wr wb

Yogyakarta, 5 Juli 2018

penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Sistem Tenaga Listrik	7
2.2.2 Sub Unit PLTA Ketenger.....	9
2.2.3 Klasifikasi Gardu Induk	9

2.2.4 Komponen Utama Pada Gardu Induk	12
2.2.5 Sistem Proteksi.....	22
2.2.6 Persyaratan Sistem Proteksi	23
2.2.7 Gangguan Pada Sistem Tenaga Listrik	26
2.2.8 Gangguan Pada Trafo Tenaga.....	30
2.2.9 Fungsi Proteksi Pada Trafo Tenaga	33
2.2.10 Sistem proteksi Menurut SPLN 52-1	34
2.2.11 Sistem Proteksi Utama Pada Trafo Tenaga.....	35
2.2.12 Rele Proteksi Utama Trafo Tenaga.....	36
2.2.13 Proteksi Cadangan Trafo.....	38
2.2.14 Teknik Deskripsi Persentase	42

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian.....	44
3.2 Waktu Penelitian	44
3.3 Metode Penelitian.....	44
3.3.1 Studi Pendahuluan.....	45
3.3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	45
3.3.3 Studi Pustaka	46
3.3.4 Pengumpulan Data	46
3.3.5 Analisis Data	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	49
----------------------------	----

4.1.1 Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Bantul.....	49
4.1.2 Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Bantul.....	52
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Trafo Tenaga 1 Gardu Induk 150 KV Bantul.....	54
4.2.1 Trafo Tenaga 2 Gardu Induk 150 KV Bantul.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2.2 Gardu Induk Transmisi.....	11
Gambar 2.3 Gardu Induk Distribusi.....	12
Gambar 2.4 Trafo Tenaga	13
Gambar 2.5 Trafo Tegangan	14
Gambar 2.6 Trafo Arus	14
Gambar 2.6 Gambar <i>Neutral Grounding Relay</i> (NGR).....	15
Gambar 2.7 Circuit Breaker	16
Gambar 2.8 Saklar Pemisah	17
Gambar 2.9 <i>Ligthining Arester</i>	17
Gambar 2.10 Rel Busbar	18
Gambar 2.11 Panel Kontrol Utama.....	19
Gambar 2.12 Panel Proteksi.....	19
Gambar 2.13 Baterai	20
Gambar 2.14 Cubicle	21
Gambar 2.15 Contoh Gangguan.....	24
Gambar 2.16 <i>Relay Differensial</i>	36
Gambar 2.17 <i>Restricted Earth Fault</i> (REF).....	37
Gambar 3.1 Peta Penelitian	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Gangguan dan Rele Proteksi	34
Tabel 2.2 Jenis Sistem Proteksi menurut SPLN 52-1	35
Tabel 4.1 Data Kuantitas Gangguan Trafo 1 GI 150 kv Bantul	50
Tabel 4.2 Kinerja Sistem Proteksi Trafo 1 GI 150 kv Bantul	51
Tabel 4.3 Data Kuantitas Gangguan Trafo 2 GI 150 kv Bantul	52
Tabel 4.4 Kinerja Sistem Proteksi Trafo 2 GI 150 kv Bantul	53
Tabel 4.5 Persentase Gangguan Trafo 1 GI 150 kv Bantul.....	55
Tabel 4.6 Persentase Keandalan Trafo 1	58
Tabel 4.7 Persentase Gangguan Trafo 2 GI 150 kv Bantul.....	62
Tabel 4.8 Persentase Keandalan Trafo 2.....	65