

**ANALISIS GANGGUAN TERHADAP KINERJA
SISTEM PROTEKSI
DI GARDU INDUK 150 KV JERANJANG
TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1

Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



M.AHRAR ADI PUTRA
20130120056

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

LEMBAR PESETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS GANGGUAN TERHADAP KINERJA SISTEM PROTEKSI
DI GARDU INDUK 150 KV JERANJANG**

Disusun oleh

M.AHRAR ADI PUTRA

20130120056

Telah disetujui dan disahkan

Pada tanggal.....

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T
19741010201010123056

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng
197608062005012001

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Agus Jamal, M.Eng.
19660829199502123020

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS GANGGUAN TERHADAP KINERJA SISTEM PROTEKSI
DI GARDU INDUK 150 KV JERANJANG**

Disusun oleh

M.AHRAR ADI PUTRA

20130120056

Telah disetujui dan disahkan

Pada tanggal.....

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T
19741010201010123056

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng
197608062005012001

Dosen Penguji

Toha Ardi Nugraha S.T. M.Eng,
0531078801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M.AHRAR ADI PUTRA

NIM : 20130120056

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “analisis gangguan terhadap kinerja sistem proteksi di gardu induk 150 kv jeranjang ” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta,.....

M. Ahrar Adi Putra
20130120056

MOTTO

“jangan pernah menganggap sesuatu itu sulit jika kamu belum pernah mencoba , dan jangan pernah menyerah jika kamu masih memiliki rasa sabar dan syukur ”.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam saya mengerjakan skripsi ini, saya sangat berusaha keras untuk dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya, dan dapat wisuda di waktu yang diharapkan, tentu saja dalam pengerjaanya tidak luput dukungan dan bantuan dari para pihak, untuk itu skripsi ini saya persembahkan kepada:

- Yang pertama yang pasti Allah Subhana wa Ta'ala yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada saya, sehingga saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan lancar.
- Yang kedua kepada baginda nabi besar Muhammad S.W. yang telah membawa dari alam gelap gurita menuju alam yang terang menderang
- untuk Bapak, Ibu serta adik-adik saya tercinta yang telah memberikan dukungan dan doa yang tak henti-hentinya mereka lakukan tiap harinya.
- Untuk teman-teman seperjuangan saya di Jurusan Teknik Elektro UMY angkatan 2013 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta telah berjuang hingga akhir bersama-sama.
- Untuk orang istimewa yang jauh namun tetap dihatiku Tia Septiana yang selalu memberikan semangat dan kejutan tak terduga yang selalu menghiburku, dan aku selalu berharap kita akan berjodoh amin ya robbal alamin

- Untuk teman kost yang menjadi keluarga disini (semua keluarga kost jomblo) selalu memberikan dukungan semangat dan bantuan serta selalu menghibur dalam pengerjaan skripsi.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi Penelitian yang berjudul “*analisis gangguan*” terhadap kinerja sistem proteksi di gardu induk 150 kv jeranjang “ Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program strata-1 di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta. Selama penyusunan skripsi ini penulis telah mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Jazaul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Dr.Ramadoni Syahputra, S.T,. M.T dan Anna Nur Nazilah Chamim, S.T,. M.Eng, Atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah di berikan
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro UMY yang Telah memberikan ilmunya kepada penulis
5. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah banyak memberi motivasi dan do'a sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan wawasan dan ilmu pengetahuan para pembaca. Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta,

M.Ahrar Adi Putra
(20130120059)

ABSTRAK

PT PLN (Persero) APDP LOMBOK, (Gardu Induk 150 KV Jeranjang) merupakan pusat pengatur kebutuhan listrik yang ada di Pulau Lombok. Dalam penyaluran tidak menutup kemungkinan terjadi gangguan yang di sebabkan oleh banyak faktor oleh karena itu diperlukan pengaman (proteksi) yang bias di handalkan.

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui kuantitas gangguan dan keandalan sistem proteksi area trafo tenaga di Gardu Induk 150 KV Jeranjang dari tahun 2012 sampai 2016. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif yang sifatnya eksploratif untuk mengetahui pengaruh gangguan terhadap kinerja sistem proteksi area trafo tenaga di Gardu Induk 150 KV Jeranjang dari tahun 2012 sampai 2016.

Berdasarkan hasil penelitian, gangguan yang sering mempengaruhi sistem proteksi area trafo tenaga di Gardu Induk 150 KV Jeranjang dari tahun 2012 sampai 2016 adalah gangguan nonteknis dan gangguan yang tidak diketahui penyebabnya, dari gangguan yang terjadi kehandalan rele untuk mengamankan peralatan memiliki predikat yang baik.

Kata Kunci : Gangguan Gardu Induk, Sistem Proteksi Gardu Induk, dan PLN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BABI PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 penegasan istilah	3
1.5 Tujuan Peneliatian	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4

1.7 Sisematika Penulisan laporan Skripsi	4
BAB II LANDASA TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2 Gardu Induk	7
2.2.1 Pengertian Gardu Induk	7
2.2.2 klarifikasi Gardu Induk.....	7
2.2.3 komponen utama Gardu Induk	11
2.3 Sistem Proteksi	16
2.3.1 Pengertian Sistem Proteksi	16
2.3.2 Fungsi sistem Proteksi	17
2.3.3 Persaratan Sistem Proteksi	18
2.4 Gangguan Pada Sistem Tenaga Proteksi	20
2.4.1 Penegrtian Gangguan dan Klarifikasi	20
2.4.2 Faktor-Faktor Penyebab Gangguan	21
2.4.3 Jenis Gangguan	22
2.5 Teknik DEskripsi Persentasi	24
2.6 Proteksi Trafo Tenaga Pada Gardu Induk.....	26
BAB IIIMETODE PENELITIAN.....	39
3.1 Tempat penelitian	43
3.2 Waktu penelitian	43
3.3 Jalannya Penelitian	43
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	45

3.5 Variabel Penelitian.....	46
3.6 Pengumpulan Data	46
3.7 Analisis Data	47
BAB HASIL PENELITIAN DATA PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penelitian	49
4.2 Pembahasan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gardu Induk Tranmisi	7
Gambar 2.2 Gardu induk Distribusi	8
Gambar 2.3 Gardu Induk Konvensional	9
Gambar 2.4 Gas Insulated Subtation	10
Gambar 2.5 Transformator Tenaga	12
Gambar 2.6 Panel Kontrol Utama	13
Gambar 2.7 Panel Rele	17
Gambar 2.8 Contoh Gangguan	18
Gambar 2.9 Peralatan Sistem Proteksi Trafo Tenaga 150/20KV	25
Gambar 2.10 <i>Wiring</i> Sistem Proteksi Trafo Tenaga 150/20KV	30
Gambar 2.11 Perinsip Kerja Rele Difensial	31
Gambar 2.12 <i>Wiring</i> rele difensial Vektor Grup trafo Tenaga	31
Gambar 2.13 Karakteristik kerja Rele Difensial	32
Gambar 2.14 Rangkaian Arus Rele Saat terjadi Gangguan	33
Gambar 2.15 kurva karakteristik Rele OCR	35

Gambar 2.16 Kurva Karakteristik Rele GFR	36
Gambar 2.17 karakteristik Waktu UVR dan OVR	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Gangguan padaTrafo 1	48
Tabel 4.2 Kinerja Sistem Proteksi Pada Trafo Tenaga 1	49
Tabel 4.3 Data Gangguan padaTrafo 2	50
Tabel 4.4 Kinerja Sistem Proteksi Pada Trafo Tenaga 2	51
Tabel 4.5 Persentasi Gangguan Pada Trafo 1	53
Tabel 4.6 Persentasi Kehandalan Sistem proteksi Pada tafo 1	55
Tabel 4.7 Persentasi Gangguan Pada Trafo 2	59
Tabel 4.8 Pentasi Kehandalan Sistem proteksi Pada tafo 2	46

DAFTAR SINGKATAN

APDP : Area Pengaturan Distribusi Dan Penyaluran

GITET : Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi

GI : Gardu Induk

GIIU : Gardu Induk Isolasi Udara

GIIS : Gardu Induk Isolasi (Gas) Switchgearnya

SUTT : Saluran Udara Tegangan Tinggi

PMS : Pemisah

PMT : Pemutus

OV : *Over Voltage*

UV : *Under Voltage*

CB : *Circuit Breaker*

REF : *Restricted Earth Fault*

OCR : *Open Current Relay*

NGR : *Neutral Grounding Resistance*

OVR : *Over Voltage Relay*

UVR : *Under Voltage Relay*

OLTC : *On Load Tap Changer*