

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGAPLIKASIAN FDIR (*FAULT DETECTOR, ISOLATION AND RESTORATION*) UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN SISTEM 20 KV

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1)**



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Nama : Karina Monica

NIM : 41416110146

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

“ANALISA PENGAPLIKASIAN FDIR
(*FAULT DETECTOR, ISOLATION AND RESTORATION*)
UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN SISTEM 20 KV”

Disusun Oleh :

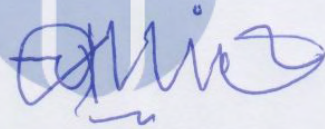
Nama : Karina Monica

NIM : 41416110146

Jurusan : Teknik Elektro

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

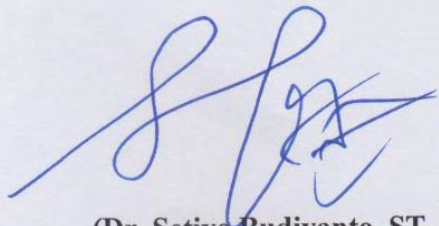


(Ir. Badaruddin, ST, MT)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Karina Monica
NIM : 41416110146
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaplikasian Fdir (*Fault Detector, Isolation And Restoration*) Untuk Meningkatkan Keandalan Sistem 20 Kv

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Karina Monica

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisa Pengaplikasian FDIR (*Fault Detector, Isolation and Restoration*) untuk Meningkatkan Keandalan Sistem 20 kV**” digunakan untuk persyaratan memperoleh Sarjana Strata I pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan laporan ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil. Oleh sebab itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Badaruddin, ST, MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak / Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah membimbing dan memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh keluarga penulis yang selalu mendukung dan memberikan doa sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Rekan-rekan karyawan PT PLN (Persero) APD Jakarta Raya yang telah memberikan masukan dan membantu selama pengerjaan Tugas Akhir ini. Terutama saudari Chistina Tio, yang telah banyak membantu memberikan data dan bantuan.
5. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah membantu serta memberikan motivasi kepada penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Demikian penyusunan Tugas Akhir ini, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 23 Desember 2017

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	7
2.2 SCADA (<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>).....	10
2.3 <i>Single Line Diagram</i>	12
2.4 Feeder Coloring.....	12
2.5 DMS (<i>Distribution Management System</i>).....	13
2.6 Indeks Keandalan	13
2.7 Aliran Daya	16
2.8 HFD (<i>Homopolar Fault Detector</i>)	16
2.9 GFD (<i>Ground Fault Detector</i>)	16
2.10 FDIR (<i>Fault Detector, Isolation and Restoration</i>)	17
2.11 ETAP.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu	22
3.2 Metode Penelitian	22
3.3 Studi Literatur	23
3.4 Pengumpulan Data	24
3.5 Pra Anggapan	25
3.6 Skala Prioritas	27
 BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....	 28
4.1 Kondisi Sistem Distribusi PT PLN (Persero) Jakarta Raya.....	28
4.1.1 Kinerja DISJAYA	29
4.1.2 Roadmap Target Kinerja DISJAYA	31
4.2 Analisa Pemasangan Aplikasi FDIR.....	31
4.3 Kajian Kelayakan Operasional.....	33
4.4 Simulasi ETAP.....	36
4.5 SOP (<i>Standing Operation Procedure</i>)	39
4.6 Nilai SAIDI Setelah Menggunakan FDIR.....	39
4.7 <i>Gain dan Benefit</i>	39
4.7.1 <i>Gain</i>	39
4.7.2 <i>Benefit</i>	41
 BAB V PENUTUP.....	 43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
 DAFTAR PUSTAKA.....	 44
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keterangan Warna.....	12
Tabel 2.2	Perkiraan Angka Keluar Komponen Sistem Distribusi	15
Tabel 4.1	Persyaratan Aplikasi FDIR	32
Tabel 4.2	SOP Pengusutan Gangguan dan Penormalan Menggunakan FDIR.....	39
Tabel 4.3	Beban Tiap Gardu pada Penyulang Otoriter	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem <i>Radial</i>	8
Gambar 2.2	Sistem <i>Loop</i>	8
Gambar 2.3	Sistem <i>Spindle</i>	10
Gambar 2.4	Blok Diagram SCADA	12
Gambar 2.5	<i>Icon</i> ETAP.....	19
Gambar 2.6	<i>Toolbar New</i>	19
Gambar 2.7	Penamaan Folder.....	19
Gambar 2.8	Penamaan <i>User</i> ETAP	20
Gambar 2.9	Penjelasan <i>Toolbar</i> pada ETAP	20
Gambar 2.10	Tampilan Awal <i>Window</i> ETAP.....	21
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	23
Gambar 3.2	Skala Prioritas	27
Gambar 4.1	Sumber Energi Listrik yang Memasok DISJAYA.....	29
Gambar 4.2	Grafik SAIDI DISJAYA Tahun 2015 – September 2017.....	30
Gambar 4.3	Grafik SAIFI DISJAYA Tahun 2015 – September 2017	30
Gambar 4.4	<i>Road Map</i> Keandalan DISJAYA 2017 - 2020.....	31
Gambar 4.5	<i>Single Line Diagram Spindle</i> Uji Coba FDIR	33
Gambar 4.6	Lokasi Titik Gangguan pada Penyulang Otoriter	34
Gambar 4.7	Waktu yang Dibutuhkan Hingga Perbaikan Gangguan Tanpa FDIR	35
Gambar 4.8	Waktu yang Dibutuhkan Hingga Perbaikan Gangguan Dengan FDIR	36
Gambar 4.9	<i>Load Flow</i> pada Kondisi Normal.....	37
Gambar 4.10	<i>Load Flow</i> pada Kondisi Gangguan.....	38