

**ANALISIS KINERJA JARINGAN DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH 20 kV AREA WIROBRAJAN
DALAM KURUN WAKTU 2017**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh:

**FERRY ARDHIANSYAH
NIM. 20140120056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa penelitian ini saya buat tanpaada tindak plagiarism sesuai yang berlaku pada jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Jika dikemudian hari ternyata saya melakukan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, 23 Mei 2018



Ferry Ardhiansyah

20140120056

MOTTO

وَأَنَّ لَيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

“ Dan bawasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya “ (Q.S. An –Najm: 39)

“ Anda bisa sukses sekalipun tidak ada orang yang percaya anda bisa. Tapi anda tidak akan pernah sukses jika tidak percaya pada diri sendiri “
(Miftakhul Munir)

“ Sesuatu yang belum dikerjakan seringkali tampak mustahil, kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya “
(*Evelyn Underhill*)

فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ . وَإِلَىٰ رَبِّكَ رَاغِبٌ

“ Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap “
(Q.S. Al-insyiroh: 7-8)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada hambanya yang selalu berdo'a untuk mencapai tujuan menyelesaikan Tugas Akhir, tugas akhir ini di persembahkan pada:

- ❖ Agama Islam yang telah memberikan petunjuk serta pedoman hidup yang benar di dunia ini.
- ❖ Kedua orang tua saya Ayah dan Ibu yang aku sayangi dan cintai, yang senantiasa memberika do'anya kepadaku, serta bekerja keras untuk memenuhi kebutuhanku.
- ❖ Adek-adekku, kakak-kakaku, eyang putri, tante serta bude yang selalu memberikan do'a, inspirasi maupun dukungan kepadaku.
- ❖ Calon istriku Aliani Naillil Izzah, S. Kep, yang selalu memberikan motivasi penuh serta semangat yang amat besar.
- ❖ Teman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi diantaranya, Yoki Nurrahman, Fahrian Noor, Ferry Tri Handoko, Wisnu Dewandaru, Thaufiq Akbar dan Ardhitio Makmur Wibowo.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaiqum Wr. Wb

Dengan mengucapkan Alhamdulillah serta pujisyukur kepada Allah SWT, yang senantiasa memberi rahmat serta hidayahnya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul:

“ANALISIS KINERJA JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH
20 kV AREA WIROBRAJAN DALAM KURUN WAKTU 2017 “

Berbagai cara telah dilakukan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, akan tetapi dengan keterbatasan penulis, maka penulisan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, baik dalam penyusunan kata, kalimat, dan sistematika pembahasannya. Oleh karena itu penulis minta maaf yang sebesar-besarnya dan penulis sangat berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pembaca.

Terselesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari dorongan dan bantuan pihak lain, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Ridhonya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T.,M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. sebagai Dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang juga dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku penguji.
6. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Kedua orang tua saya, yaitu : Bapak Elly dan Ibu Denia serta Adik saya,yaitu : Didha, serta keluarga besar saya yang telah memberikandukungan danmotivasi kepada saya.
8. Teraan—teman elektro kelas B yang selamainibelajar bersamaa dari semester 1 hingga sekarang ,diantaranya : Yoki Nurrahman, Fahrian Noor, ferry Tri Handoko, Wisnu Dewandaeu, Thaufiq Akbar dan Arditio Makmur Wibowo.
9. Teman-teman KKN tematik 062 UMY 2017 yang selalu kompak dalam hal memberikan ilmu kepada Masyarakat Perdukuhan Grudo, diantaranya: Nandiyani Siska, Rifki Audina, Tiara Gita, Devi, Devita, Afif Ilham, Tinggar Hartomo, Fahmu Sutan, Risky, dan Audio
10. Serta semua pihak yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang dapat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua. Amin ya Robbal Alamin.

Wassallammu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 23 Mei 2018

Penulis

DASTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRAC	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Pengertian Jaringan Distribusi	5
2.3 Komponen Jaringan Distribusi	5
2.4 Persyaratan Sistem Ditribusi.....	7
2.4.1 Faktor Keterandalan Sistem	7
2.4.2 Faktor Kualitas Sistem	7
2.4.3 Faktor Keselamatan Sistemdan Publik	8
2.4.4 Faktor Pemeliharaan Sistem.....	8
2.4.5 Faktor Perencanaan Sistem	9

2.5 Tegangan Distribusi	9
2.5.1 Tegangan Menengah (TM)	9
2.5.2 Tegangan Reandah (TR)	9
2.5.3 Tegangan Pelayanan	9
2.6 Jenis Gangguan Pada Jaringan Distribusi	10
2.6.1 Tegangan Lebih (<i>over Voltage</i>)	10
2.6.2 Hubung Singkat	11
2.6.3 Beban Lebih (<i>over load</i>)	12
2.7 Sistem Proteksi Jaringan Distribusi	13
2.7.1 Fuse Cut Out (FCO)	15
2.7.2 Relay	15
2.7.3 Pemutus Balik Otomatis (PBO)	16
2.7.4 Arrester	17
2.7.5 Saklar Seksi Otomatis (SSO)	18
2.8 Kinerja Jaringan Distribusi	18
2.8.1 Profil Tegangan.....	18
2.8.2 Rugi-Rugi Jaringan Distribusi	20
2.8.3 Keandalan Sistem Distribusi.....	22
2.8.3.1 Standar Nilai Indeks	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Lokasi Penelitian.....	28
3.2 Alat dan Bahan Peneltian Tugas Akhir.....	28
3.3 Waktu Penelitian.....	29
3.4 Langkah-langkah (Diagram Alur) Penelitian Tugas Akhir.....	30
BAB IV ANALISIS DAN HASIL	33
4.1 Jumlah Pelanggan Per Penyulang di GI Wirobrajan.....	33
4.2 Jumlah Gangguan di GI Wirobrajan	33
4.2.1 Data Gangguan di GI Wirobrajan Tahun 2017	34
4.3 Jumlah Gangguan Per Penyulang di GI Wirobrajan Tahun 2017.....	37
4.4 Perhitungan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI di Penyulang GI Wirobrajan Tahun 2017	40

4.4.1 Perhitungan SAIFI di Setiap Penyulang Tahun 2017	41
4.4.2 Analisis Nilai SAIFI terhadap Nilai Standar SPLN 68-2: 1986, Dan Nilai Standar IEEE Std 1366-2003	43
4.4.2.1 Analisis Nilai SAIFI Terhadap Standar SPLN 68-2: 1986	44
4.4.2.2 Analisis Nilai SAIFI Terhadap Standar IEEE Std 1366-2003	44
4.4.3 Perhitungan SAIDI Tiap Penyulang Pada Tahun 2017	45
4.4.4 Analisis Nilai SAIDI terhadap Nilai Standar SPLN 68-2: 1986, Dan Nilai Standar IEEE Std 1366-2003	47
4.4.4.1 Analisis Nilai SAIDI Terhadap Standar SPLN 68-2: 1986	48
4.4.4.2 Analisis Nilai SAIDI Terhadap Standar IEEE Std 1366-2003	49
4.4.5 Perhitungan CAIDI Tiap Penyulang Pada Tahun 2017	51
4.4.5.1 Analisis Nilai CAIDI Terhadap Standar IEEE Std 1366-2003	53
4.6 Jenis Gangguan Tiap penyulang GI Wirobrajan Tahun 2017.....	54
4.6.1 Analisis Kinerja Proteksi Saat Gangguan	59
BAB V PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah pelanggan Tiap Penyulang tahun 2017	33
Tabel 4.2 Data Gangguan GI Wirobrajan Tahun 2017	34
Tabel 4.3 Pengelompokan gangguan Berdasarkan Penyulang.....	38
Tabel 4.4 Daftar Durasi padam Dalam tahun 2017.....	41
Tabel 4.5 Jumlah Pelanggan dan Jumlah Gangguan Tahun 2017.....	41
Tabel 4.6 Perhitungan SAIFI.....	43
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai SAIFI Dengan Standar SPLN 68-2: 1986 Dalam tahun 2017	44
Tabel 4.8 Perbandingan Nilai SAIFI Dengan Standar IEEE 1366-2003 Dalam tahun 2017	45
Tabel 4.9 Lama Gangguan dan Jumlah Pelanggan tahun 2017	46
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Nilai SAIDI	47
Tabel 4.11 Perbandingan Nilai SAIDI Dengan Standar SPLN 68-2: 1986 Dalam tahun 2017	49
Tabel 4.12 Perbandingan Nilai SAIFI Dengan Standar IEEE 1366-2003 Dalam tahun 2017	50
Tabel 4.13 Nilai SAIDI dan SAIFI Tahun 2017	51
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Nilai CAIDI Tahun 2017.....	52
Tabel 4.15 Perbandingan Nilai CAIDI Dengan Standar IEEE 1366-2003 Dalam tahun 2017	53
Tabel 4.16 Jenis Gangguan dan Sistem Proteksi Yang Bekerja.....	54
Tabel 4.17 Kinerja Proteksi Dalam Tahun 2017.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Proteksi pada Jaringan Distribusi Sekunder.....	14
Gambar 2.2 Penempatan FCO pada Tiang	15
Gambar 2.3 Penempatan Relay pada jaringan Radial	16
Gambar 2.4 Koordinasi PBO.....	17
Gambar 2.5 Skema Sambaran petir Yang Dialihkan <i>Arrester</i>	17
Gambar 2.6 Koordinasi SSO pada Jaringan Radial	18

DAFTAR SINGKATAN

GI = Gardu Induk

WBN = Wirobrajan

SAIFI = Sytem Average Interruption Index

SAIDI = System Average Duration Index

CAIDI = Customer Average Duration Index

JTM = Jaringan Tegangan menengah

JTR = Jaringan Tegangan Rendah

JDTT = Jaringan Distribusi Tegangan Tinggi

JDTR = Jaringan Distribusi Tegangan Rendah

TM = Tegangan Menengah

TR = Tegangan Rendah

CB = Circuit Breaker

PMT = Pemutus Tenaga

FCO = Fuse Cut Out

PBO = Pemutus Balik Otomatis

SSO = Saklar Seksi Otomatis