

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS DAMPAK GANGGUAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI TERHADAP AKTIFITAS DI SISI PENGGUNA ENERGI LISTRIK**

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



**Disusun Oleh :**

**Ferdy Dwiky Arditya  
20130120124**

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

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdy Dwiky Arditya  
NIM : 20130120124  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul **Analisis Dampak Gangguan Pada Jaringan Distribusi Terhadap Aktifitas Di Sisi Pengguna Energi Listrik** adalah asli hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 September 2018



Ferdy Dwiky Arditya

20130120124

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini adalah Tugas Akhir dari Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah di selesaikan selama 4 tahun. Sebagaimana skripsi ini yaitu bukti sikap berbakti kepada orang tua sehingga dapat membuat ayahanda dan ibunda memiliki senyum yang bahagia. Dengan melihat senyuman mereka hal itu sebagai tanda menuju langkah yang lebih baik lagi demi menuntut ilmu lebih tinggi lagi agar menjadi generasi muda mendatang yang bermanfaat bagi bangsa dan agama di tanah air Indonesia

Selanjutnya persembahan kepada adik – adik tercinta. Skripsi ini sebagai bukti juga bahwa tugas seorang kakak pertama memberikan contoh kepada adik – adiknya dalam hal menuntut ilmu. Sehingga nantinya adik – adik dapat lebih mendapatkan gambaran kedepannya bagaimana menjadi lebih baik dari kakak yang telah menyelesaikan skripsi ini.

1. Bapak Dr. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I yang sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
3. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II yang telah sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis

selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.

4. Bapak dan ibu saya, Bapak Didi Juandi dan Ibu Tevi Mahatma Zubaidah yang telah memberikan dukungan moril serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa dan tidak ada doa yang paling khusuk selain doa yang terucap dari orang tua.
5. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Staf Referensi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Bapak Djoko Hartono sebagai Ketua Club Panther Mania Pusat
9. Bapak Hengky Prasetyo Wibowo, sebagai Koordinator Wilayah Banten
10. Teman-teman Panther Mania yang telah membimbing selama saya mengikuti acara dan di luar acara.
11. Khususnya buat teman-teman PMJI dan Panther Mania Banten yang suka membantu saya dan memberi semangat selama ini.
12. Terima kasih buat Gusnandar Abdi Negara sahabat saya yang selama ini kita main dan canda bareng.
13. Terima kasih kepada Indah Novika Aldiani yang selama ini sudah membuat hidup saya tidak jelas, berantakan, dan berharap dijodohkan.

14. Buat Mega Dwi Jayanti yang telah memberi semangat, ocehan dari kamu, marah kamu yang bikin saya kaya begini.
15. Teman-teman saya kelas D angkatan 2013, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tidak akan mungkin saya sampai disini, terimakasih untuk setiap canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita raih selama kita bangku perkuliahan.

## KATA PENGANTAR



*Assalammu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh*

Dengan Mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah -Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul:

*“ANALISIS DAMPAK GANGGUAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI  
TERHADAP AKTIFITAS DI SISI PENGGUNA ENERGI LISTRIK”.*

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, tetapi karena keterbatasan kempuan penulis, meminta maaf yang sebesar-sebesaranya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematik pembahasannya, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Tugas Akhir ini tidak lepas dari batuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya, dan dalam kesempatan ini tidak dating kembali, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak DR. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I yang sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengerahkan

penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.

3. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II yang telah sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
4. Bapak dan ibu saya, Bapak Didi Juandi dan Ibu Tevi Mahatma Zubaidah yang telah memberikan dukungan moril serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa dan tidak ada doa yang paling khusuk selain doa yang terucap dari orang tua.
5. Kakakku Zulviana Widya Luvita yang selalu memberiku do'a, inspirasi maupun dukungan kepadaku.
6. Teman-teman Club Mobil Panther Mania telah memberi inspirasi dan motivasi saya selama mengikuti acara.
7. Teman-teman DC UMY yang telah saya ikuti selama empat tahun ini.
8. Temen – temen Elektro kelas D yang selama ini belajar bersama dari semester 1 hingga sekarang.
9. Almamater saya, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
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 penulisan sangat mengharpakan 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.

*Wassalammu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh*

Yogyakarta, 01 September 2018

Ferdy Dwiky Arditya  
20130120124



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Saluran Transmisi .....	7
2.2.2 Sistem Distribusi .....	9
2.2.3 Sistem Jaringan Distribusi Primer .....	10
2.2.4 Sistem Jaringan Distribusi Sekunder.....	13
2.2.5 Saluran Udara dan Saluran Bawah Tanah .....	14
2.2.6 Konfigurasi Jaringan Distribusi Primer.....	18
2.2.7 Sistem Pengaman Jaringan Distribusi Primer .....	23
2.2.8 Gardu Induk.....	27
2.2.9 Gangguan Pada Sistem Distribusi .....	30

2.2.10 Keandalan Sistem Distribusi .....	33
2.2.11 EENS ( <i>Expected Energy Not Supplied</i> ) .....	36
2.2.12 VOLL ( <i>Value Of Loss Load</i> ).....	38
2.2.13 Perusahaan Listrik Negara (PLN).....	38
2.2.14 Kegunaan Dari Indeks Keandalan Sistem .....	39
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
3.1 Alat dan Bahan penelitian .....	40
3.2 Waktu Penelitian .....	40
3.3 Tempat Penelitian .....	40
3.4 Langkah – langkah Penelitian .....	41
3.5 Tabel Penelitian Tugas Akhir .....	44
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Deskripsi Data.....	45
4.2 Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang Rayon Gedong Kuning .....	45
4.3 Gangguan Penyulang Gardu Induk Gedong Kuning Tahun 2014-2015 .....	46
4.4 Frekuensi Gangguan Penyulang Rayon Gedong Kuning .....	47
4.5 Perhitungan dan Analisa Nilai VOLL Pada Rayon Gedong Kuning .....	54
4.6 Perhitungan dan Analisis Nilai EENS Pada Rayon Gedong Kuning .....	56
4.7 Data dari BPS (Badan pusat statistik).....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jumlah Pelanggan Setiap <i>Feeder</i> Rayon Gedong Kuning.....	46
Tabel 4. 2 Data Gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning tahun 2014.....	47
Tabel 4. 3 Data Gangguan Penyulang Rayon Gedong Kuning tahun 2015.....	47
Tabel 4. 4 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	47
Tabel 4. 5 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	48
Tabel 4. 6 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	48
Tabel 4. 7 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	49
Tabel 4. 8 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	49
Tabel 4. 9 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	50
Tabel 4. 10 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	50
Tabel 4. 11 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2014 .....	50
Tabel 4. 12 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	51
Tabel 4. 13 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	51
Tabel 4. 14 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	52
Tabel 4. 15 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	52
Tabel 4. 16 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	52
Tabel 4. 17 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	53
Tabel 4. 18 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	53
Tabel 4. 19 Frekuensi gangguan penyulang Rayon Gedong Kuning 2015 .....	53
Tabel 4. 20 Nilai VOLL Feeder pada Rayon Gedong Kuning tahun 2014 .....	55
Tabel 4. 21 Nilai VOLL Feeder pada Rayon Gedong Kuning tahun 2015 .....	55
Tabel 4. 22 Nilai EENS penyulang Rayon Gedong Kuning tahun 2014.....	58
Tabel 4. 23 Nilai EENS penyulang Rayon Gedong Kuning tahun 2015.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi .....	8
Gambar 2. 2 Saluran Udara Tegangan Tinggi .....	9
Gambar 2. 3 Jaringan Distribusi Primer 20 kV .....	11
Gambar 2. 4 Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah.....	12
Gambar 2. 5 Saluran Kabel Tegangan Menengah .....	13
Gambar 2. 6 Jaringan distribusi sekunder 220 V .....	13
Gambar 2. 7 Sistem Jaringan Distribusi Tipe Radial.....	19
Gambar 2. 8 Sistem Jaringan Distribusi Primer Tipe Spindel .....	22
Gambar 2. 9 Sistem Jaringan Distribusi Primer tipe Gugus ( <i>mesh</i> ) .....	23
Gambar 2. 10 Konstruksi Gardu Distribusi .....	28
Gambar 2. 11 Kurva Lama Beban .....	36