

SKRIPSI

ANALISIS KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI DI PT. PLN (Persero)

RAYON SRIBHAWONO

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

Yogyakarta



Disusun Oleh :

Feri Tri Handoko

20140120087

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Feri Tri Handoko
NIM : 20140120087
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul Skirpsi : Analisis Keandalan Jaringan Distribusi di PT. PLN
(Persero) Rayon Sribhawono

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun ini benar-benar murni hasil karya tulis sendiri dan tidak terdapat kata-kata penjiplakan atau penyalinan data orang lain. Karya tulis yang saya buat murni hasil penelitian langsung dilapangan dan disusun sesuai dengan aturan etika penulisan karya ilmiah yang ada. Terkecuali landasan teori yang dirujuk dari beberapa penelitian dicantumkan dalam naskah penulisan dan sumber disebutkan pada daftar pustaka tugas akhir ini. Akhir kata dari saya, sekian pernyataan yang dibuat ini benar-benar murni dituliskan secara sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 05 Mei 2018

Yang Membuat Pernyataan



Feri Tri Handoko

MOTTO

فَيَأْتِي آءَاءِ رَبِّكُمْ تُكذِّبَانِ

**“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?” (Q.S. Ar
Rahmaan:16)**

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَوَءَا أَنفُسِكُمْ وَأَهْلِيكُمْ نَارًا وَفُؤَدَهَا النَّاسُ وَالْحِجَارَةُ عَلَيْهَا مَلَائِكَةٌ غِلَظٌ شِدَادٌ لَا يَعْصُونَ اللَّهَ مَا
أَمَرَ هُمْ وَيَفْعَلُونَ مَا يُؤْمَرُونَ

**“Hai orang-orang yang beriman, peliharalah dirimu dan keluargamu dari
api neraka yang bahan bakarnya adalah manusia dan batu; penjaganya malaikat-
malaikat yang kasar, keras, dan tidak mendurhakai Allah terhadap apa yang
diperintahkan-Nya kepada mereka dan selalu mengerjakan apa yang
diperintahkan”.** (Q.S. At Tahrim: 06)

AJA KENDOOORRRRR!!!

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur yang hamba panjatkan kepada engkau ya Allah SWT. Atas rahmat dan kasih sayangmu hamba bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.

Sebuah karya tulis ini saya persembahkan untuk keluarga saya yaitu ayah dan ibu serta kakak satu-satunya yang saya punya. Pertama saya mohon ampun dan meminta maaf jika selama ini saya banyak berbuat salah terhadap kalian ayah dan ibu. Terimakasih kepada ibu tercinta yang telah melahirkan saya dengan mempertaruhkan nyawanya agar anakmu ini bisa lahir ke dunia ini. Terimakasih ayah dan ibu atas kasih sayang dan perhatian kalian selama ini telah merawat anakmu ini dari kecil sampai besar, terimakasih atas doa dan dukungan kalian berdua, terimakasih atas pendidikan yang kalian kasih keanak mu ini, anak mu ini selalu bersyukur mempunyai kedua orangtua yang hebat seperti ayah dan ibu. Alhamdulillah tugas dan tanggungan kuliah anakmu ini sudah terselesaikan tepat waktu sesuai dengan harapan ayah dan ibu. Kedua untuk kakak, saya persembahkan tugas akhir ini sebagai bukti bahwa saya bisa lulus kuliah. Semoga dengan hasil ini kakak bisa bangga mempunyai adik seperti saya ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini dengan lancar. Tugas Akhir yang diteliti oleh penulis berjudul **“Analisis Keandalan Jaringan Distribusi di PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono”**.

Tugas Akhir merupakan tugas tingkatan akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Program Studi-S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan penulisan tugas akhir ini diharapkan penulis bisa menyelesaikan tugas secara baik dan lancar. Penulis mendapatkan banyak sekali manfaat dari penelitian untuk penulisan tugas akhir ini, baik dari segi akademik maupun pengalaman yang penulis dapatkan dilapangan secara langsung.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak sekali bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ayah dan Ibu saya, yaitu Bapak Sulistiyanto dan Ibu Sukesi atas dukungan, do'a kalian, saran/masukan, perhatian dan kasih sayang kalian kepada anak mu ini. Sehingga anak mu ini dapat menyelesaikan Tugas akhir dari kuliah ini.
2. Kakak saya yang bernama Agus Trianto dan Endang Setyawati yang telah menjadi penyemangat dan motivasi demi mencapai kesuksesan.
3. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
6. Ir. Slamet Suropto. M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis, memberikan ilmunya, memberikan arahan dan

masukan, revisian dalam penyusunan tugas akhir sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini sampai selesai secara baik dan lancar.

7. Bapak Kunnu Purwanto, S.T. M. Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan dan perbaikan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Pak Miftahudin, Ibu Itiqosah, Pak Warto, Bu Ropini, Mbah Wakini yang menerima baik saya ketika saya berkunjung kerumahnya, saya sudah menganggap mereka seperti orangtua saya sendiri yang selalu memberikan semangat, motivasi, masukan dan arahan.
9. Arditio, Yoki, Ferry A, Fahrian, Wisnu, Gili, Akbar, Hafidz, Doni, Rifky, Adit, Endra, Ari, Raha, Putra, Fariz, Syarif, Tommy, Uzi gede, Uzi cilik, Ferry F, Libi, Supian, Aziz, Faqih, Dimas, Jabar, Riski, Sekar, Yasinta, Irza, Pipit selaku sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah mendukung, memotivasi, memberikan semangat, membantu saya saat membutuhkan bantuan sampai tersusunnya Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak dan teman-teman yang tidak bisa saya ucapkan satu-persatu, terimakasih atas dukungannya dan motivasinya yang diberikan kepada saya.

Penulis berharap dengan adanya penulisan Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat yang lebih untuk pembaca. Penulis pun menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk melengkapi Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir yang penulis susun memberikan banyak manfaat bagi pembaca sekalian.

Yogyakarta, April 2018

Feri Tri Handoko

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN I.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
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.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Pembangkit Tenaga Listrik	6
2.2.2 Saluran Transmisi.....	6
2.2.3 Gardu Induk	7
2.2.4 Sistem Distribusi	9
2.2.5 Gardu Distribusi	20
2.2.6 Gangguan pada sistem distribusi.....	22
2.2.7 Keandalan jaringan distribusi.....	23
2.2.8 Indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik	25
2.2.9 Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN).....	26
2.2.10 Standar indeks keandalan dari IEEE	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian Tugas Akhir.....	28
3.3 Langkah-langkah Penelitian Tugas Akhir	29
3.3.1 Studi Pendahuluan	30
3.3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	30
3.3.3 Studi Pustaka.....	30
3.3.4 Pengumpulan Data	30
3.3.5 Pengolahan Data	31
3.3.6 Analisa Data	31
3.3.7 Penulisan Tugas Akhir	31
BAB IV PEMBAHASAN.....	32
4.1 Jumlah Pelanggan tiap Penyulang Pada Rayon Sribhawono	32
4.2 Aset Penyulang di PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono.....	33
4.3 Target Kerja di PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono.....	34
4.4 Data Gangguan di PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono	34
4.5 Jumlah Gangguan dan Durasi Gangguan Per-Tahun	43
4.6 Perhitungan dan Analisis SAIFI Pada Rayon Sribhawono	44

4.7 Perhitungan dan Analisis SAIDI Pada Rayon Sribhawono	48
BAB V KESIMPULAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Indeks Keandalan SPLN 68-2 : 19986	26
Tabel 2.2 Standar Indeks Keandalan IEEE std 1366-2003	27
Tabel 4.1 Jumlah pelanggan tiap Penyulang.....	32
Tabel 4.2 Data Aset Penyulang di PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono	33
Tabel 4.3 Target Kerja di PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono.....	34
Tabel 4.4 Data Gangguan Pada Bulan Januari.....	34
Tabel 4.5 Ringkasan Data Gangguan per-Bulan.....	40
Tabel 4.6 Jumlah gangguan tahun 2017.....	43
Tabel 4.7 Durasi Gangguan Pada Tahun 2017.....	44
Tabel 4.8 Ringkasan jumlah gangguan pada penyulang di Rayon Sribhawono .	44
Tabel 4.9 Perbandingan hasil perhitungan SAIFI	46
Tabel 4.10 Ringkasan durasi gangguan pada penyulang di Rayon Sribhawono	48
Tabel 4.11 Perbandingan hasil perhitungan SAIDI	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem tenaga listrik	6
Gambar 2.2 Diagram garis sistem tenaga listrik interkoneksi	8
Gambar 2.3 Gardu induk pasangan dalam	8
Gambar 2.4 Gardu induk pasangan luar	9
Gambar 2.5 Saluran udara tegangan menengah (SUTM)	11
Gambar 2.6 Kabel udara tegangan menengah.....	12
Gambar 2.7 Kabel bawah tanah	12
Gambar 2.8 Jaringan distribusi primer 20 kV	13
Gambar 2.9 Konfigurasi jaringan radial.....	14
Gambar 2.10 Konfigurasi jaringan hantaran penghubung (<i>Tie Line</i>)	15
Gambar 2.11 Konfigurasi jaringan lingkaran (<i>loop</i>).....	16
Gambar 2.12 Konfigurasi jaringan spindel	17
Gambar 2.13 Konfigurasi jaringan sistem gugus atau kluster	18
Gambar 2.14 Trafo distribusi 3 fasa.....	21
Gambar 2.14 Trafo distribusi 1 fasa.....	22
Gambar 3.1 lokasi PT. PLN (Persero) Rayon Sribhawono.....	28

DAFTAR SINGKATAN

SAIDI = System Average Interruption Index

SAIFI = System Average Duration Index

JTM = Jaringan Tegangan Menengah

JTR = Jaringan Tegangan Menengah

SUTM = Saluran Udara Tegangan Menengah

SKUTM = Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah

SKTM = Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah

GI = Gardu Induk

GH = Gardu Hubung

KMS = Kilo Meter Sirkuit

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	25
Persamaan 2.2	26