

TUGAS AKHIR

ANALISA KEANDALAN SUTM 20KV
PENYULANG KETAPANG DIPLN. GEDANGAN



Disusun Oleh :

DIDIK SANTOSO

NBI : 1451600074

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2020

ANALISA KEANDALAN SUTM 20KV PENYULANG KETAPANG DIPLN. GEDANGAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Akhir Akademik
Dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Strata -1
Program Studi Teknik Elektro



Oleh:

Didik Santoso

1451600074

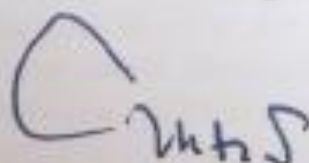
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : Didik Santoso
NBI : 1451600074
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA KEANDALAN SUTM 20KV PENYULANG
KETAPANG DIPLN. GEDANGAN

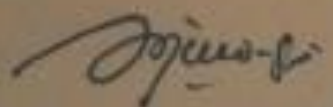
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



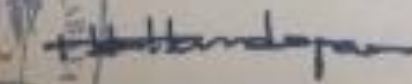
Ir. Gatut Budiono, MT
NPP. 20450890181

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Dr. Ir. Sajivo, M.Kes.
NPP. 20420900197



Dipl./Ing. Holy Lydia, M.T.
NPP. 20450950422

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Didik Santoso
NIM : 1451600074
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul

**"ANALISA KEANDALAN SUTM 20KV PENYULANG KETAPANG DIPLN.
GEDANGAN"**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Suryabaya, 03 Juli 2020


Dudik Santoso

1451600074



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Didik Santoso
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Nonekklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), atas karya saya yang berjudul:

**ANALISA KEANDALAN SUTM 20KV PENYULANG KETAPANG
DIPLN. GEDANGAN**

Dengan Hak Bebas Royalti Nonekklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal : 08 Juli 2020

Yang Menyatakan

(Didik Santoso)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi jaringan distribusi 20Kv PT. PLN (Persero) Rayon Gedangan Penyulang Ketapang menggunakan indeks keandalan SAIFI dan SAIDI. Indeks keandalan dihitung menggunakan metode *Section Technique* untuk menghitung laju kegagalan komponen dan jam per tahun pada tiap Sectionnya. Hasil evaluasi nilai SAIFI terbesar untuk Penyulang Ketapang ada diSection 2 :1.45066409 gangguan/tahun dan nilai SAIDI terbesar ada diSection 8 : 2.26020193 jam/tahun. Agar terlihat andal perlu melakukan pemeliharaan seperti halnya maintenance trafo, memotong pohon disekitar jaringan untuk menghindari jaringan bersentuhan dengan pohon.

Kata kunci : Keandalan, sistem distribusi, *SAIFI*, *SAIDI*

ABSTRACT

This study aims to evaluate the distribution network of 20Kv of PT. PLN (Persero) Rayon Gedangan Ketapang Feeder uses SAIFI and SAIDI reliability indexes. The reliability index is calculated using the Section Technique method to count the failure time of the components and annual time in each section. The largest SAIFI values of evaluation results for Ketapang Feeders are in Section 2: 1.45066409 disturbances/ year and the largest SAIDI ones are in Section 8: 2.26020193 hours/ year. To make it look reliable, it needs to be maintained as a transformer maintenance, cutting trees around the network to avoid the network in contact with the tree.

Keywords: *Reliability, distribution system, SAIFI, SAIDI*

KATA PENGANTAR

Puji syukur tiada terhingga saya panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmad dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "Analisa Keandalan SUTM 20KV dan Solusinya Penyulang Ketapang di PLN. Gedangan".

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini tak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik berupa nasehat, saran maupun kritik yang sangat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA. selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ibu Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, MT. Selaku Ketu Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Gatut Budiono, MT. selaku Dosen Pembimbing yang selalu menyempatkan waktu untuk membimbing saya dengan penuh kesabaran selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Puji Selamat, ST, MT. Selaku Dosen wali yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
6. Seluruh staff pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh staff PT. PLN Rayon Gedangan yang telah memberikan ijin penelitian dan membantu kelancaran penelitian ini.
8. Teruntuk kedua orang tua saya Bapak Maskuri dan Ibu Aminah dan keluarga saya Adek Winda dan Mbak Khot yang selalu mendoakan, menyemangati dan menasehati saya.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro terutama angkatan 2016 yang telah membantu dan memberi motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Bapak Robi Sujarwo selaku Kepala Teknik Haleyora Power di PLN. Gedangan yang memberikan dukungan serta selalu memberikan ijin dalam setiap kegiatan yang berhubungan dengan perkuliahan.
11. Seluruh rekan kerja saya di PT. Haleyora Power PLN. Gedangan atas dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Teman – teman saya Deni, Adit, Angga, Dika, Bayu, Ilham dan Mas Teguh, Hardi telah memotivasi saya menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Untuk teman spesial saya Rahmad yang tidak berhenti terus memotivasi saya agar segera menyelesaikan skripsi ini.

14. Dan seluruh pihak-pihak yang ikut mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmad dan hidayah-Nya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Surabaya, 03 Juli 2020
Penulis,



Didik Santoso

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ABSTRAK	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Masalah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Kontribusi penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sistem Distribusi	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Struktur Jaringan Distribusi	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Sistem Pembebanan pada jaringan	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Defenisi Dan Teori Dasar Keandalan	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Konsep Dasar Keandalan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Jenis Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Data Pendukung	Error! Bookmark not defined.
3.3 Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.

3.5 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.6 Analisis Indeks Keandalan Menggunakan Metode <i>Section Technique</i> ..	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Metode <i>Section Technique</i>	Error! Bookmark not defined.
3.7 Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Analisa Hasil Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2 Single Line Diagram yang di evaluasi	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perhitungan Dan Analisa Keandalan	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Section 1	Error! Bookmark not defined.
4.4 Perbandingan Nilai SAIFI dan SAIDI dengan SPLN 1985...	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.2 SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 4.1 pelanggan di tiap load point section 1 ULP Gedangan.....	37
Tabel 4.2 pelanggan di tiap load point section 2 ULP Gedangan.....	37
Tabel 4.3 pelanggan di tiap load point section 3 ULP Gedangan.....	38
Tabel 4.4 pelanggan di tiap load point section 4 ULP Gedangan.....	38
Tabel 4.5 pelanggan di tiap load point section 5 ULP Gedangan.....	39
Tabel 4.6 pelanggan di tiap load point section 6 ULP Gedangan.....	39
Tabel 4.7 pelanggan di tiap load point section 7 ULP Gedangan.....	40
Tabel 4.8 pelanggan di tiap load point section 8 ULP Gedangan.....	40
Tabel 4.9 Panjang Tiap Saluran di Section II penyulang Ketapang.....	42
Tabel 4.10 Panjang Tiap saluran di Section III penyulang Ketapang.....	43
Tabel 4.11 Panjang Tiap saluran di Section IV penyulang Ketapang.....	43
Tabel 4.12 Panjang tiap saluran di Section V penyulang Ketapang.....	44
Tabel 4.13 Panjang tiap saluran di Section VI penyulang Ketapang.....	44
Tabel 4.14 Panjang tiap saluran di Section VII penyulang Ketapang.....	45
Tabel 4.15 Panjang Tiap saluran di Section VIII penyulang Ketapang.....	45
Tabel 4.16 Data Indeks keandalan saluran udara.....	47
Tabel 4.17 Indeks kegagalan peralatan.....	47
Tabel 4.18 Section Technique Worksheet 1.....	48
Tabel 4.19 Perhitungan Laju Kegagalan untuk Load point 1.....	50
Tabel 4.20 Perhitungan Laju Kegagalan untuk Load point 1.....	51
Tabel 4.21 Perhitungan Laju Kegagalan.....	53
Tabel 4.22 Perhitungan Durasi Ganggun (U) Load point.....	54
Tabel 4.23 Perhitungan Durasi Ganggun (U) Load point.....	55
Tabel 4.24 Laju Kegagalan dan Durasi Gangguan Load Point Section 1.....	56
Tabel 4.25 Laju Kegagalan dan Durasi Gangguan Load Point Section 1-8.....	59
Tabel 4.26 SAIFI dan SAIDI section 2.....	59
Tabel 4.27 Total Tiap Section 1 – 8 ULP Gedangan.....	62
Tabel 4.28 Total SAIFI, SAIDI dan CAIDI Per Section 1 – 8 ULP Gedangan.....	63
Tabel 4.29 Tabel perbandingan nilai SAIFI dan SAIDI tiap Section.....	63
Tabel 4.30 Tabel perbandingan nilai SAIFI dengan standart SPLN 1985.....	64
Tabel 4.31 Tabel grafik perbandingan nilai SAIFI dengan standart SPLN 1985.....	65
Tabel 4.32 Tabel perbandingan nilai SAIDI dengan standart SPLN 1985.....	65
Tabel 4.33 Tabel grafik perbandingan nilai SAIDI dengan standart SPLN 1985.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik	9
Gambar 2.2 Diagram Skematis Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	11
Gambar 2.3 Struktur Jaringan Radial.....	17
Gambar 2.4 Struktur Jaringan Loop/Ring	18
Gambar 2.5 Struktur Jaringan Grid/Network	19
Gambar 2.6 Kurva Laju Kegagalan terhadap waktu	24
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Tahapan penelitian	32