

**PERANCANGAN *POWER OUTAGE SOFTWARE* SALURAN
UDARA TEGANGAN EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV**

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan S1 Teknik Elektro
Universitas Trunojoyo Madura**

**Oleh :
NAMA : LAILY AGUNG KURNIA
NRP. 130431100112**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
2018**

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

**PERANCANGAN POWER PUTAGE SOFTWARE SALURAN
UDARA TEGANGAN EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Oleh:

**Laily Agung Kurnia
NIM. 130431100112**

Tanggal: 6 Agustus 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Achmad Ubaidillah Ms., ST., MT
NIP. 19810626 200801 1 010**

**Riza Alfita, S.T., M.T.
NIP. 19800419 200812 1 003**

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

**PERANCANGAN POWER PUTAGE SOFTWARE SALURAN
UDARA TEGANGAN EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Elektro
Universitas Trunojoyo Madura**

Oleh:

**Nama : Lally Agung Kurnia
NIM : 130431100112**

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:

**Tanggal Sidang:
6 Agustus 2018**

**Achmad Ubaidillah Ms, S.T., M.T.
NIP. 19810626 200801 1 010**

Pembimbing I

**Riza Alfita, S.T., M.T.
NIP. 19800419 200812 1 003**

Pembimbing II

**Miftahul Ulum, S.T., M.T.
NIP. 19760812 200912 1 001**

Penguji I

**Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc
NIP. 19880716 201504 1 005**

Penguji II

**Kunto Aji Wibisono, S.T., M.T.
NIP. 19871014 201504 1 001**

Penguji III

Bangkalan, 20 Agustus 2018

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Miftahul Ulum, S.T., M.T.
NIP. 19760812 200912 1 001**

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL

Saya yang bertanda tangan dibawah ibi, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul:

“PERANCANGAN *POWER PUTAGE SOFTWARE* SALURAN UDARA TEGANGAN EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV”

1. Adalah asli, bukan merupakan karyap pihak lain serta belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Teknik di Universitas trunojoyo Madura maupun di Perguruan tinggi yang lain.
2. Tidak terdapat karya atau pendapat pihak lain yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain,kecuali yang secara tertulis telah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil **plagiasi** atau terdapat hal-hal yang tidak sesuai dengan pernyataan diatas, maka saya sanggup menerima sanksi akademis yang berlaku, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan Universitas Trunojoyo Madura dan/atau peraturan perundang undangan yang berlaku.

Bangkalan, 20 Agustus 2018
Yang menyatakan,



Laily Agung Kurnia
NIM. 130431100112

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur, terima kasih kepada orang-orang yang saya sayangi dan menyayangi saya dengan tulus. Saya persembahkan karya ini kepada:

1. Ibu Darwati dan Bapak Sarto, kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat serta motivasi kepada saya sehingga Skripsweet ini dapat saya selesaikan.
2. Muhammad Ferry Arief Agung Nurhidayat, adik peng²² yang sering ngajak berantem, minta ini itu banyak sekali sehingga menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan skripsweet ini.
3. Mochammad Sholeh Edy Setyawan, om Iyon salah satu motivasi saya dalam menyelesaikan skripsweet ini agar sesegera mungkin bisa membahagiakan keluarga.
4. Emak Tun, Mbok Mah, Mbah Mo, dan Alm. Mbah Ran, kakek dan nenek yang menjadi salah satu alasan untuk menyelesaikan skripsweet ini.
5. Keluarga besar saya yang sering Tanya-tanya kapan lulus dan wisuda, sehingga saya semakin rishi dengan pertanyaan itu membuat saya bersemangat menyelesaikan skripsweet ini.
6. Gendut Bulat yang tak perlu disebutkan namanya, orang yang sering marah-marah kalo aku ceroboh dan pelupa. Terima kasih sudah jadi yang terspesial.
7. Teman-teman Teknik Elektro yang sudah menemani dan membantu pengerjaan skripsweet ini.
8. Dulur-dulur, Pelatih tercinta, seluruh anggota Grup WhatsApp UKM PSHT Komisariat UTM semoga selalu Jaya Abadi Selama-lamanya
9. Yuk Ser, Mas Bek, dan Om Bond, sahabat terbaik saya yang yah entahlah cara mereka memotivasi saya.

Kepada semua yang telah memotivasi saya, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Saya persembahkan ini teruntuk kalian semua.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

PERANCANGAN *POWER OUTAGE SOFTWARE* SALURAN UDARA TEGANGAN EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV

Nama : Laily Agung Kurnia
NIM : 130431100112
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Achmad Ubaidillah Ms, ST., MT.
Riza Alfita, ST., MT.

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik menjadi kebutuhan penting dalam kehidupan manusia. Pemenuhan akan penyediaan energi listrik menjadi salah satu perhatian penting bagi pemerintah. Dalam menjaga kestabilan persediaan energi listrik sangat perlu dilakukan optimalisasi sistem transmisi energi listrik. Hal ini karena sistem transmisi sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca yang tidak tentu. Petir adalah salah satu faktor penyebab gangguan yang sering terjadi terhadap sistem transmisi terutama pada SUTET 500 kV. Dengan atau tanpa sambaran langsung terhadap saluran transmisi, sambaran petir memberikan pengaruh terhadap pemutusan saluran listrik pada sistem transmisi. Pada penelitian ini dilakukan sebuah peramalan kejadian petir dengan menggunakan sebuah software, sehingga untuk kedepannya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui kemungkinan gangguan yang terjadi terhadap SUTET 500 kV akibat sambaran petir. Pada penelitian ini dibuat aplikasi prediksi sambaran petir menggunakan metode ARIMA Box Jenkins. Berdasarkan aplikasi yang dibuat menghasilkan prediksi dengan nilai Error terkecil dengan menggunakan model ARMA atau Autoregressive Moving Average. Untuk hasil perhitungan sambaran petir menggunakan metode Popolansky diperoleh jumlah gangguan akibat sambaran petir sebanyak 3,56843 gangguan per 100 km atau sebanyak 0,823276 gangguan per panjang saluran per tahun. Dengan ini menunjukkan bahwa saluran transmisi SUTET 500 kV Surabaya barat-Gresik memiliki nilai keandalan yang baik.

Kata Kunci: *Petir, Metode ARIMA, Gangguan, Keandalan, SUTET
500 kV*

DESIGNING POWER OUTAGE OF 500 KV EXTRA HIGH VOLTAGE AIR DUCT (SUTET) SOFTWARE

Nama : Laily Agung Kurnia
NIM : 130431100112
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Achmad Ubaidillah Ms, ST., MT.
Riza Alfita, ST., MT.

ABSTRACT

The need for electrical energy is an important requirement in human life. Fulfillment of electricity supply, it is necessary to optimize the electrical energy transmission system. This is because the transmission system is strongly influenced by uncertain weathers factors. Lightning is one of the factors causing frequent interference with the transmission system, especially on the SUTET 500 kV. With or without a direct strike on the transmission line, the lightning strike has an effect on the termination of the power line on the transmission system. In this study of forecasting of lightning was carried out by using a software, so that in the future it could be use a consideration to determine the possibility of interference with the SUTET 500 kV due to lightning strikes. In this study, a lightning stroke prediction application was made using the ARIMA Box Jenkins method. Base on the application that has made to produce predictions with smaller error value using the ARMA or Autoregressive Moving Average model. For the result of the lightning strike calculation using the Popolansky method, the number of disturbances caused by lightning strikes is 3,56843 disturbances per 100 km or as much 0,823276 disturbances per channel length per years. It indicate that the SUTET 500 kV transmission line in West Surabaya – Gresik has good reliability.

Keywords : *Lightning, ARIMA method, Interference, Reliability, SUTET 500 khe Popolansky method*

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir yang berjudul “*Perancangan Power Outage Software Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV*”.

Ini nantinya akan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyele saikan pendidikan S1 Teknik Elektro di Universitas Trunojoyo Madura. Melalui tugas akhir ini, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku perkuliahan ke dalam suatu ide, gagasan, maupun *prototipe* sebuah alat. Sehingga dapat berguna secara langsung dalam menunjang kegiatan pembelajaran, maupun diterapkan didalam masyarakat.

Keberhasilan penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini, yaitu:

1. Bapak Miftachul Ulum S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengerjakan tugas akhir perkuliahan.
2. Bapak Achmad Ubaidillah Ms, S.T., M.T selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing tugas akhir penulis.
3. Bapak Riza Alfita S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis.
4. Orang tua penulis yang telah banyak memberi dukungan baik moril, materil, dan sepiritual
5. Semua teman-teman seperjuangan teknik elektro'13 yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan maupun adanya kesalahan di dalamnya, oleh karena itu penulis mengharap adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi membantu kesempurnaan laporan ini.

Laily Agung Kurnia

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL	vii
ABSTRAK	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	2
1. 3 Tujuan Penelitian.....	2
1. 4 Manfaat Penelitian.....	3
1. 5 Batasan Masalah	3
1. 6 Metodologi Penelitian.....	3
1. 7 Sistematika Penallitian.....	4
BAB II. TEORI PENUNJANG	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Petir.....	8
2.2.2 Analisa Runtun Waktu	10

2.2.3	Metode ARIMA Box Jenkins	12
2.2.4	Gangguan Petir pada Sistem Transmisi	15
2.2.5	Metode Perhitungan Gangguan Akibat Sambaran Petir	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM		27
3.1	Metodologi Penelitian.....	27
3.2	Gambaran Umum Sistem.....	28
3.3	Analisa Kebutuhan Sistem	31
3.4	Rancangan Desain Interface.....	34
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM		37
4.1	Pengujian Aplikasi	37
4.2	Analisa dan Pembahasan	40
BAB V PENUTUP		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		57
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Petir Awan ke Tanah	9
Gambar 2.2	Petir Dalam Awan	10
Gambar 2.3	Petir Awan ke Awan	10
Gambar 2.4	Petir Awan ke Udara	11
Gambar 2.5	sudut perisaian	17
Gambar 2.6	Lebar Perisaian Terhadap Sambaran Petir	17
Gambar 2.7	Potongan Kawat Bayangan	18
Gambar 2.8	Penampang menara transmisi	21
Gambar 3.1	Blok Diagram Penelitian	25
Gambar 3.2	Flowchart prediksi sambaran petir	26
Gambar 3.3	Flowchart perhitungan gangguan	28
Gambar 3.4	Software Minitab 17	29
Gambar 3.5	Tampilan Minitab 7	30
Gambar 3.6	Software Visual Studio 2012	31
Gambar 3.7	Workspace Microsoft Office Access	31
Gambar 3.8	Desain interface prediksi sambaran petir	32
Gambar 3.9	Desain interface perhitungan gangguan	33
Gambar 4.1	Tampilan awal aplikasi prediksi kejadian petir	35
Gambar 4.2	Hasil prediksi kejadian petir	36
Gambar 4.3	Hasil perhitungan error preiksi	37
Gambar 4.4	Hasil perhitungan gangguan menggunakan <i>Power Outage Software</i>	38

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan Antara Puncak Arus Kilat dan Seringnya Terjadi	20
Tabel 2.2	Hubungan Antara Waktu untuk Mencapai Puncak dan Seringnya Terjadi	20
Tabel 4.1	Tegangan impuls untuk waktu ke- t	44
Tabel 4.2	Waktu kritis untuk mencapai harga puncak	47
Tabel 4.3	Tegangan awal puncak menara saat arus ke- I	48
Tabel 4.4	Tegangan awal puncak saat arus ke- I dan waktu ke- T	48
Tabel 4.5	Tegangan isolator pada menara saat terjadi sambaran berdasarkan hasil perhitungan software	50

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Data kejadian petir dan tahun 2008-2015	57
Lampiran 2: Nilai ACF dan PACF	58
Lampiran 3: Source code program peramalan petir	60
Lampiran 4: Source code program perhitungan gangguan	68
Lampiran 5: Data gangguan akibat sambaran petir	78
Lampiran 6: Data teknis saluran udara tegangan ekstra tinggi 500 kV Gresik-Surabaya Barat	79

