

**ANALISIS SUSUT DAYA AKIBAT PENGARUH MANUVER  
JARINGAN PADA PENYULANG SINGA GARDU INDUK  
BUKIT SIGUNTANG MENGGUNAKAN  
SOFTWARE ETAP 19.0.1**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh:**

**M. Raihan Ismail**

**0618 3031 0792**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2021**

**ANALISIS SUSUT DAYA AKIBAT PENGARUH MANUVER  
JARINGAN PADA PENYULANG SINGA GARDU INDUK  
BUKIT SIGUNTANG MENGGUNAKAN  
SOFTWARE ETAP 19.0.1**



**Oleh:**

**M. Raihan Ismail  
0618 3031 0792**

**Palembang, Agustus 2021**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

A handwritten signature in blue ink, consisting of a long horizontal stroke followed by a loop and a vertical stroke.

**Ir. Markori, M.T.  
NIP. 195812121992031003**

A handwritten signature in blue ink, featuring a long horizontal stroke with a large loop at the end and a vertical stroke.

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.  
NIP. 197509242008121001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**

A handwritten signature in blue ink, starting with a large 'I' and followed by a vertical stroke.

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.  
NIP. 19650129 1991031002**

A handwritten signature in blue ink, featuring a long horizontal stroke with a large loop at the end and a vertical stroke.

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.  
NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Raihan Ismail  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 30 Juli 2001  
Alamat : Jl. Sei Hitam NO 1190 RT 02 RW 06, Palembang  
NPM : 0618 3031 0792  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Analisis susut daya akibat pengaruh manuver jaringan pada penyulang Singa Gardu Induk Bukit Siguntang menggunakan software ETAP 19.0.1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir\* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

**Mengetahui,**

Pembimbing I Ir. Markori, M.T.

Pembimbing II Anton Firmansyah, S.T., M.T.

Palembang, Juli 2021

**Yang Menyatakan,**



(M. Raihan Ismail)

\*Coret yang tidak perlu



### MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan “  
- Q.S. Al-Insyirah/5

“ Jangan pernah ragu untuk melakukan sesuatu, yakin dan percaya dirilah selagi  
sesuatu itu adalah hal yang baik “  
- Raihan Ismail

“ Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa, selalu ada jalan bagi  
mereka yang ering berusaha ”

Dan dengan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, Laporan Akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Kedua Orang Tua tercinta dan seluruh keluarga besar ku yang selalu ada dimanapun dan kapanpun diri ini memerlukan semangat, nasehat dan dukungan.
- ❖ Para sahabatku di Acers : Shidqi,Ojik, Azhari, Diaz, Anton, Ilham, Milul, dan Dzaky yang selalu menjadi tempat diri ini melepaskan seluruh rasa penat dan keluh kesah.
- ❖ Rekan BPH Karisma 2020 “ Eksekutor Peradaban “ : Kak Amir selaku ketua, Mbak Tiwik selaku Ketua keputrian, dan Dek Wandu selaku Wakil ketua serta rekan-rekan Kordiv dan Sekdiv yang telah kebersamaan dalam dekapan Ukhuwah.
- ❖ Teman Seperjuangan di Karisma : Affan, Rudi, Aldy, Anwar, Pijar, Kelvin, Rahman, Sulthon Dll yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang selalu ada ketika di butuhkan, yang selalu menemani dalam senang maupun susah.
- ❖ Para Punggawa HMP 2020 yang telah memberikan banyak pengalaman serta dukungan dan support yang tidak terduga.
- ❖ Teman - Teman seperjuangan di Kelas 6LC'18. Terimakasih atas bantuannya selama ini dan atas kenangan yang telah di lalui bersama selama 3 tahun.



## ABSTRAK

### ANALISIS SUSUT DAYA AKIBAT PENGARUH MANUVER JARINGAN PADA PENYULANG SINGA GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 19.0.1

(2021 : lxxx + 80 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )

---

**M. RAIHAN ISMAIL**

**0618 3031 0792**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Kebutuhan akan pasokan listrik di lingkungan masyarakat dan industri seiring waktu kian meningkat, maka diperlukan ketersediaan energi dan sistem pendistribusian listrik yang aman dan andal, yang dapat meminimalisir pemadaman sehingga tetap menjaga kepuasan pelanggan. salah satu cara untuk meningkatkan keandalan dan meminimalisir pemadaman yakni dengan adanya proses manuver jaringan. Penelitian ini menghitung tentang besarnya nilai susut daya pada saluran di penyulang-penyulang yang dimanuver Penyulang Singa dengan tujuan untuk mengetahui nilai susut daya yang terjadi pada saat manuver agar kegiatan manuver jaringan pada Penyulang Singa menjadi lebih optimal. Penyulang Singa dapat dimanuver oleh 2 penyulang yakni Penyulang Kijang dan Penyulang kancil. Berdasarkan pada SPLN 72 : 1987 standar nilai maksimal susut saluran distribusi Jaringan Tegangan Menengah (JTM) yakni sebesar 2% dan data yang di dapatkan dari hasil perhitungan manual dan simulasi ETAP Penyulang Kijang merupakan penyulang yang lebih optimal dimanuver penyulang Singa dari pada Penyulang Kancil dengan Nilai susut daya sebesar 0.923% dalam keadaan manuver.

**Kata Kunci :** Susut Daya, Manuver Jaringan, ETAP.



**ABSTRACT**

**ANALYSIS OF POWER LOSS DUE TO THE EFFECT OF NETWORK  
MANUEUR ON SINGA FEEDER AT BUKIT SIGUNTANG SUBSTATION  
USING SOFTWARE ETAP 19.0.1**

**(2021 : lxxx + 80 Pages + Reference + List of Pictures + List of Tables + A p p e n d i x )**

---

**M. RAIHAN ISMAIL**

**0618 3031 0792**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

The need for electricity supply in the community and industry is increasing over time, it is necessary to provide energy and a safe and reliable electricity distribution system, which can minimize blackouts so as to maintain customer satisfaction. One way to increase reliability and minimize blackouts is through a network maneuvering process. This study calculates the magnitude of the power loss value on the power line in the feeder that maneuvers the singa feeder with the aim of knowing the value of power loss that occurs during the maneuver so that network maneuvering activities on the singa feeder become more optimal. The singa feeder can be maneuvered by 2 feeders, namely the kijang feeder and the kancil feeder. Based on SPLN 72: 1987, the standard maximum value for medium-voltage network distribution is 2% and the data obtained from manual calculations and ETAP simulations. The kijang feeder is a feeder that is more optimal in maneuvering the singa feeder than the kancil feeder with a power loss value of 0.923% in maneuvering conditions.

**Kata Kunci :** Power Losses, Network Maneuver, ETAP.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada kedua orang tua telah banyak membantu baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: “Analisis susut daya akibat pengaruh manuver jaringan pada penyulang Singa Gardu Induk Bukit Siguntang menggunakan software ETAP 19.0.1”. Laporan ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada: Bapak Ir. Markori, M.T dan Bapak Anton Firmansyah, ST., M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan serta dukungan selama penulisan dan penyusunan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik. Dan melalui kesempatan ini juga penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.

Atas tersusunnya laporan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andhika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Frans Handoko selaku Manager Jaringan di PT PLN (Persero) UP3 Palembang
7. Bapak Marwan Masalan selaku Supervisor Opdist Jaringan dan





- Pembimbing selama Kerja Praktik di PT PLN (Persero) UP3 Palembang
8. Bapak Edwin Alfiansyah selaku Supervisor Har Jaringan di PT PLN (Persero) UP3 Palembang
  9. Bapak/Ibu Staff Karyawan PT PLN (Persero) UP3 Palembang
  10. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Listrik Politeknik Sriwijaya khususnya mahasiswa Kelas LC D3 Teknik Listrik Polsri 2018 yang telah membantu dan memberi dukungan.
  11. Serta seluruh pihak yang membantu baik dalam pembuatan Laporan Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.





## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Perumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1 Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.2 Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Metodologi Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Keandalan Sistem Distribusi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Jenis-jenis Penghantar pada Jaringan ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Manuver Jaringan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Peralatan Pendukung Manuver .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Resistansi Saluran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Daya Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.8.1 Daya Semu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2 Daya Aktif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3 Daya Reaktif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4 Segitiga Daya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Susut Daya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10 Software ETAP Power Station .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Metodologi Penulisan Laporan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Data Penelitian dan Data Pendukung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Single Line Diagram Penyulang Singa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Single Line Diagram Penyulang Kijang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3 Single Line Diagram Penyulang Kancil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 Diagram Satu Garis Penyulang Singa, Kijang, Dan Kancil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5 Data Nilai Tahanan Penghantar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.6 Data Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Singa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.7 Data Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Kijang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.8 Data Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Kancil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.9 Data Beban Penyulang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.10 Mapsource penyulang Kijang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.11 Mapsource penyulang Kancil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.12 Mapsource penyulang Singa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Diagram Aliran Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Perhitungan Resistansi Saluran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Perhitungan Susut Daya pada Kondisi Normal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Perhitungan Susut Daya Penyulang Kijang pada Kondisi Normal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Perhitungan Susut Daya Penyulang Kancil pada Kondisi Normal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3 Perhitungan Susut Daya Penyulang Singa pada Kondisi Normal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Perhitungan Susut Daya Kondisi Manuver.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4.3.1 Perhitungan Susut Daya Penyulang Singa Dimanuver Ke Penyulang Kijang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Perhitungan Susut Daya Penyulang Singa Dimanuver Ke Penyulang Kancil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Analisa Skala Prioritas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Sistem Tenaga Listrik .....	5
Gambar 2.2 Sistem Distribusi Listrik .....	6
Gambar 2.3 Sistem Spindel .....	7
Gambar 2.4 Pemutus Tenaga ( PMT ) .....	10
Gambar 2.5 Load Break Switch.....	11
Gambar 2.6 Recloser.....	12
Gambar 2.7 Segitiga daya .....	15
Gambar 3.1 Kantor UP3 Palembang dan UIWS2JB.....	18
Gambar 3.2 SLD Proteksi Penyulang Singa.....	20
Gambar 3.3 SLD Proteksi Penyulang Kijang.....	21
Gambar 3.4 Proteksi Penyulang Kancil.....	22
Gambar 3.5 SLD Proteksi Penyulang Singa, Kijang dan Kancil .....	23
Gambar 3.6 <i>Mapsource</i> Penyulang Kijang.....	29
Gambar 3.7 <i>Mapsource</i> Penyulang Kancil .....	30
Gambar 3.8 <i>Mapsource</i> Penyulang Singa .....	30
Gambar 4.1 Simulasi ETAP Penyulang Kijang .....	35
Gambar 4.2 Simulasi ETAP Penyulang Kancil .....	39
Gambar 4.3 Simulasi ETAP Penyulang Singa .....	43
Gambar 4.4 Simulasi ETAP Manuver Penyulang Singa ke Penyulang Kijang ...	46
Gambar 4.5 Simulasi ETAP Manuver Penyulang Singa ke Penyulang Kancil...	50
Gambar 4.6 Grafik Nilai Susut Daya Dalam Keadaan Normal .....	50



### DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai Tahanan Penghantar Yang Digunakan .....	24
Tabel 3.2 Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Singa .....	24
Tabel 3.3 Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Kijang .....	25
Tabel 3.4 Panjang dan Jenis Penghantar Penyulang Kancil .....	25
Tabel 3.5 Nilai Beban Penyulang .....	26
Tabel 3.6 Nilai Beban Trafo Penyulang Kijang. ....	26
Tabel 3.7 Nilai Beban Trafo Penyulang Kancil .....	27
Tabel 3.8 Nilai Beban Trafo Penyulang Singa . ....	28
Tabel 4.1 Nilai Resistansi pada Temperatur Operasi( $R_2$ ) .....	33
Tabel 4.2 Susut Daya Penyulang Kijang Menggunakan Aplikasi ETAP .....	36
Tabel 4.3 Susut Daya Penyulang Kancil Menggunakan Aplikasi ETAP .....	41
Tabel 4.4 Susut Daya Penyulang Singa Menggunakan Aplikasi ETAP .....	44
Tabel 4.5 Susut Daya Singa Dimanuver ke Kijang Menggunakan ETAP .....	47
Tabel 4.6 Susut Daya Singa Dimanuver ke Kancil Menggunakan ETAP .....	51
Tabel 4.7 Data Susut Daya Keadaan Normal .....	53
Tabel 4.8 Data Susut Daya Keadaan Manuver .....	54



### DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai Susut Daya Dalam Keadaan Normal (W) .....	54
Grafik 4.2 Nilai Susut Daya Dalam Keadaan Normal (%) .....	55
Grafik 4.3 Nilai Susut Daya Dalam Keadaan Manuver (W) .....	55
Grafik 4.4 Nilai Susut Daya Dalam Keadaan Manuver (%) .....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir



