

**ANALISIS SKALA PRIORITAS MANUVER PEMBEBASAN TEGANGAN
PENYULANG BESI DENGAN SOFTWARE ETAP 19.0.1 TERHADAP TEGANGAN
UJUNG**



Proposal Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

OLEH:
MUHAMMAD BINTANG NUGRAHA
061830311289

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

**ANALISIS SKALA PRIORITAS MANUEVER PEMBEBASAN TEGANGAN
PENYULANG BESI DENGAN SOFTWARE ETAP 19.0.1 TERHADAP TEGANGAN
UJUNG**



**OLEH:
MUHAMMAD BINTANG NUGRAHA
061830311289**

Pembimbing I,

**Bersiap Ginting, S.T., M.T
NIP. 196303231989031002**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**

Palembang, Juli 2021

Pembimbing II,

**Andri Suyadi, S.ST., M.T
NIP. 196510091990031002**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik,**

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

MOTTO



“ Segala sesuatu yang terjadi hanya terjadi karena Qadar Allah. Setiap Qadar dapat dirubah dengan doa. Dan setiap doa harus diiringi dengan usaha. Maka tidak ada yang tidak mungkin dengan doa dan usaha”

Kupersembahkan untuk:

- 1. Ibu dan Bapak yang selalu memberi semangat dan mengiringi do'a disetiap langkah***
- 2. Adikku tersayang, Mutiara Syafitri.***
- 3. Sahabat dan teman teman SSF***
- 4. Partner OJT satu bagian, Ilham, Fajri, Kiki, Firman.***
- 5. Teman seperjuanganku D3K PLN Polsri 2017 khususnya kelas 6 LF***
- 6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya***

ABSTRAK
ANALISIS SKALA PRIORITAS MANUVER
PEMBEBASAN TEGANGAN PENYULANG BESI
DENGAN SOFTWARE ETAP 19.0.1 TERHADAP TEGANGAN UJUNG
(2020: xv + 97 Halaman +Lampiran)

Muhammad Bintang Nugraha

061830311289

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Proses penyaluran listrik dari GI sampai ke pelanggan tentunya terkadang diperlukan modifikasi agar penyaluran tetap dapat dilakukan, walau dikondisi yang tidak normal. Modifikasi tersebut adalah manuver jaringan. Dalam manuver tentunya diperlukan prioritas manuver agar drop tegangan diakhir penyulang tetap sesuai standar pln yaitu +5% dan -10%. Karena setiap penyaluran tidaklah sempurna, ada hambatan disetiap penghantar yang mengakibatkan turunnya tegangan.

Di dalam pembahasan drop tegangan manuver pada penyulang Besi Gardu Induk Gandus didapatkan bahwa prioritas manuver penuh adalah Penyulang Tarakan, Penyulang Yudistira, Penyulang Krisna, Penyulang Semar (Tidak Memenuhi Standar). Dan pola manuver terbaik adalah dengan membagi penyulang besi untuk dimanuver dari penyulang Krisna dari pangkal sampai LBS al Furqon dan setelah LBS Al Furqon Sampai Akhir dimanuver dari penyulang Tarakan

Kata Kunci: Manuver, rugi tegangan

ABSTRACT
MANUEVER PRIORITY SCALE ANALYSIS OF PENYULANG BESI BASED ON
RECEIVING END VOLTAGE WITH ETAP 19.0.1 ETAP SOFTWARE

(2020: xv + 97 Pages + Attachmens)

Muhammad Bintang Nugraha

061830311289

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

The process of distributing electricity from the Substation to the customer, some modifications are needed so that the distribution can still be carried out, even in abnormal conditions. The modification is a network maneuver. In maneuvering, of course, it is necessary to prioritize maneuvers so that the voltage drop at the end of the feeder remains according to PLN standards, namely +5% and -10%. Since every distribution is imperfect, there is resistance in each conductor which results in a voltage drop.

In the discussion of the maneuver voltage drop on the Gandus Substation Besi feeder, it was found that the full maneuvering priority was the Tarakan Feeder, Yudistira Feeder, Krisna Feeder, Semar Feeder (Not Meeting Standard). And the best maneuver pattern is to divide the Besi feeder to maneuver from the Krisna feeder from the base to LBS al Furqon and after LBS Al Furqon to the end it is maneuvered from the Tarakan feeder

Kata Kunci: Maneuver, Drop Voltage

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: “Analisis Skala Prioritas Manuver Pembebasan Tegangan Penyulang Besi dengan Software Etap 19.0.1 Terhadap Tegangan Ujung”. Laporan ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada: Bapak Bersiap Ginting, S.T, M.T dan Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T, sebagai Dosen Pembimbing Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta bantuan 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 dalam bimbingan dan motivasi sehingga laporan kerja Praktik ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

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 Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Frans Handoko selaku mentor I selama magang di UP3 Palembang.
6. Bapak Marwan Masalan selaku mentor II selama magang di UP3 Palembang.
7. Bapak Edwin Alfiansah Selaku SPV HAR UP3 Palembang

8. Bapak dan Ibu Staff Karyawan PT. PLN (Persero) di UP3 Palembang.
9. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Listrik Politeknik Sriwijaya khususnya mahasiswa D3K PLN-Polsri 2018 yang telah membantu dan memberi dukungan.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan akhir ini. Akhirnya penulis berharap mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

Abstrak	IV
Abstract	V
Kata Pengantar	VI
Daftar Isi.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Daftar Gambar.....	XIII
Daftar Tabel	XV
Daftar Lampiran	XVI
Bab I.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Dan Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metodologi Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
Bab II.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pengelompokan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik ..	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Jaringan Sistem Distribusi Primer	Error! Bookmark not defined.

2.2	Manuver Jaringan Distribusi 20 Kv	Error! Bookmark not defined.
2.2.1	Peralatan Switching Tm	Error! Bookmark not defined.
2.3	Etap 19.0.1	Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Load Flow Analysis	Error! Bookmark not defined.
2.4	Parameter Saluran Distribusi	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Resistansi Saluran	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	Induktansi Saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3	Reaktansi Saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.4	Impedansi Saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5	Daya Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.4.6	Drop Tegangan	Error! Bookmark not defined.
Bab III	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1	Metode Penulisan Laporan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Data Penyulang Besi	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Mapsource Penyulang Besi	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Sld Penyulang Besi	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Penghantar Yang Digunakan Pada Penyulang Besi....	Error! Bookmark not defined.
		defined.
3.3.4	Data Beban Pada Penyulang Besi	Error! Bookmark not defined.
3.4	Data Penyulang Krisna.....	Error! Bookmark not defined.

3.4.1	Mapsource Penyulang Krisna	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Sld Penyulang Krisna.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3	Penghantar Yang Digunakan Pada Penyulang Krisna	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Data Beban Pada Penyulang Krisna.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Data Penyulang Yudistira	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Mapsource Penyulang Yudistira	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Sld Penyulang Yudistira.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Penghantar Yang Digunakan Pada Penyulang Yudistira ...	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Data Beban Pada Penyulang Yudistira	Error! Bookmark not defined.
3.6	Data Penyulang Semar	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Mapsource Penyulang Semar.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Sld Penyulang Semar	Error! Bookmark not defined.
3.6.3	Penghantar Yang Digunakan Pada Penyulang Semar.	Error! Bookmark not defined.
3.6.4	Data Beban Pada Penyulang Semar	Error! Bookmark not defined.
3.7	Data Penyulang Tarakan	Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Mapsource Penyulang Tarakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.2	Sld Penyulang Tarakan	Error! Bookmark not defined.

3.7.3 Penghantar Yang Digunakan Pada Penyulang Tarakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.4 Data Beban Pada Penyulang Tarakan	Error! Bookmark not defined.
3.7 Data Resistansi Dan Reaktansi.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Jarak Antar Konduktor.....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Diagram Alir (Flow Chart)	Error! Bookmark not defined.
Bab IV	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1 Perhitungan Parameter Saluran	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Perhitungan Resistansi	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Perhitungan Reaktansi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Tegangan Ujung Kondisi Normal.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Besi Keadaan Normal	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Krisna	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Semar.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Yudistira....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Tarakan.....	Error! Bookmark not defined.

4.3	Perhitungan Tegangan Ujung Kondisi Manuver.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Besi Dimanuver Penuh Ke Kresna	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Besi Dimanuver Penuh Ke Penyulang Yudistira	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Besi Dimanuver Penuh Ke Penyulang Semar.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Perhitungan Tegangan Ujung Penyulang Besi Dimanuver Penuh Ke Penyulang Tarakan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisa Skala Prioritas	Error! Bookmark not defined.
Bab V	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
Daftar Pustaka	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik. ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.2 Diagram Garis Sistem Tenaga Listrik... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.3 Pembagian/Pengelompokan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik
..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.4 Jaringan Distribusi Primer 20 Kv..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.5. Sistem Jaringan Radial Terbuka..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.6. Sistem Jaringan Radial Paralel..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.7. Sistem Jaringan Tertutup. ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.8. Sistem Jaringan Network/Mesh ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.9. Sistem Jaringan Interkoneksi ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.10 Hubungan Tegangan Menengah Ke Tegangan Rendah Dan Konsumen ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.11 *Load Break Swich* (Lbs) ... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.12 Kubikel / Panel Pengendali *Load Break Switch* (Lbs).....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.13 Load Break Switch (Lbs).. ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.14 Contoh Simulasi Etap..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.15 Voltage Drop Pada Saluran Distribusi. ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 2.16. Hubungan Fasa Dengan Beban Induktif.ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.1 Gedung Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (Up3) Palembang ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.2 Sld Gardu Penyulang Besi.. ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.3 Sld Proteksi Penyulang Besi ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.4 Mapsource Penyulang Krisna..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.5 Sld Gardu Penyulang Krisna ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.6 Mapsource Penyulang Yudistira ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.7 Sld Gardu Penyulang Yudistira..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.8 Mapsource Penyulang Semar ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.9 Sld Gardu Penyulang Semar ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.10 Mapsource Penyulang Semar ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 3.11 Sld Gardu Penyulang Tarakan..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.1 Simulasi Etap Penyulang Besi..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.3 Simulasi Etap Penyulang Krisna ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.2 Simulasi Etap Penyulang Semar ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.4 Simulasi Etap Penyulang Yudistira..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.5 Simulasi Etap Penyulang Besi..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.6 Simulasi Etap Penyulang Besi Manuver KrisnaERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.7 Simulasi Etap Penyulang Besi Manuver YudistiraERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.8 Simulasi Etap Penyulang Besi Manuver Semar.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.9 Simulasi Etap Penyulang Besi Manuver TarakanERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Gambar 4.10 Simulasi Etap Penyulang Besi Manuver Krisna Tarakan .ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar Pada Penyulang Besi	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.2 Beban Rata - rata Penyulang Besi Dari Gi	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.3 Beban Trafo Penyulang Besi..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.4 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar Pada Penyulang Krisna	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.5 Beban Rata - rata Penyulang Krisna Dari Gi	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.6 Beban Trafo Penyulang Krisna	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.7 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar Pada Penyulang Yudistira	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Tabel 3.8 Beban Rata - rata Penyulang Yudistira Dari Gi	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.9 Beban Trafo Penyulang Yudistira ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.10 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar Pada Penyulang Semar ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.11 Beban Rata - rata Penyulang Semar Dari Gi ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.12 Beban Trafo Penyulang Semar ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.13 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar Pada Penyulang Tarakan ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.14 Beban Rata - rata Penyulang Besi Dari Gi ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.15 Beban Trafo Penyulang Tarakan ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.16 Penghantar Aaac ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.17 Data Resistansi Penghantar Yang Digunakan ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.18 Penghantar Kabel ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.19 Jarak Antar Konduktor ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 3.20 Cos Φ Dan Lf ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 4.1 Perhitungan Nilai Resistansi Pada Temperatur Operasi (R_2) ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 4.2 Perhitungan Nilai Reaktansi Induktif ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 4.3 Data Tegangan Ujung Kondisi Normal ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Tabel 4.4 Data Tegangan Ujung Kondisi Manuver ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA 1
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA 2
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing 2
- Lampiran 6 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7 Data Beban Rata Rata Bulan Juni