

**ANALISA EFEKTIVITAS MANUVER BEBAN DI PENYULANG DEWI
KUNTI TERHADAP SUSUT DAYA DENGAN SIMULASI
ETAP 19.0.1.**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH:
FIRMAN HAKIKI
061830311257

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

**ANALISA EFEKTIVITAS MANUVER BEBAN DI PENYULANG DEWI
KUNTI TERHADAP SUSUT DAYA DENGAN SIMULASI
ETAP 19.0.1.**



Oleh :

**Firman Hakiki
061830311257**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Zainuddin Idris, M.T.
NIP.195711251989031001**

**Herman Yani, S.T., M. Eng
NIP. 196510011990031006**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

"...Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui," - Q.S. Al-Baqarah : 216

"Ambillah risiko yang lebih besar dari apa yang dipikirkan orang lain aman. Berilah perhatian lebih dari apa yang orang lain pikir bijak. Bermimpilah lebih dari apa yang orang lain pikir masuk akal" - Claude T. Bissell

Kupersembahkan Kepada :

- *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- *Saudara Ku Tersayang*
- *Sahabat- Sahabat Ku*
- *Teman-Teman Seperjuangan D3K PLN Polsri 2018*
- *Almamaterku Tercinta Polteknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISA EFEKTIVITAS MANUVER BEBAN DI PENYULANG DEWI KUNTI TERHADAP SUSUT DAYA DENGAN SIMULASI ETAP 19.0.1.

2021 : xv + 79 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran

FIRMAN HAKIKI

061830311257

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Polteknik Negeri Sriwijaya

Keandalan suatu sistem tenaga listrik berkaitan dengan kualitas dan kontinuitas penyaluran dayanya. PT.PLN (Persero) sebagai perusahaan listrik dituntut untuk terus meningkatkan keandalan dalam menyalurkan kelistrikan, salah satu cara untuk meningkatkan keandalannya yakni dengan adanya proses manuver jaringan. Manuver jaringan merupakan serangkaian kegiatan membuat modifikasi terhadap operasi normal dari jaringan akibat dari adanya gangguan atau pekerjaan jaringan yang membutuhkan pemadaman tenaga listrik sehingga dapat mengurangi daerah padam agar tetap tercapai kondisi penyaluran tenaga listrik yang semaksimal mungkin. Laporan Akhir ini menyelidiki tentang besarnya rugi-rugi daya pada saluran di penyulang-penyulang yang memanuver Penyulang Dewi Kunti dengan tujuan agar kegiatan manuver jaringan pada Penyulang Dewi Kunti menjadi lebih optimal. Penyulang Dewi Kunti dapat dimanuver oleh 3 penyulang yang pengoperasiannya dapat dilakukan, yakni Penyulang Nakula, Penyulang Yudhistira, dan Penyulang Neon. Berdasarkan pada SPLN 72 : 1987 standar nilai maksimal susut saluran distribusi Jaringan Tegangan Menengah (JTM) yakni sebesar 5% dan data yang ada dari hasil perhitungannya, Penyulang Nakula menghasilkan rugi daya saluran terkecil diantara dua penyulang lainnya, yakni 1,92 % pada perhitungan manual dan 1,59% pada perhitungan ETAP

Kata kunci : *Manuver Jaringan, Rugi-Rugi Daya Saluran, ETAP*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF LOAD MANUVERS IN DEWI KUNTI FEEDERS TOWARDS POWER LOSS WITH SIMULATION ETAP 19.0.1.

2021 : xv + 79 Pages + Reference + Attachment

FIRMAN HAKIKI

061830311257

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program State Polytechnic of Sriwijaya

The reliability of an electric power system is related to the quality and continuity of power distribution. PT PLN (Persero) as an electricity company is required to improve reliability in distributing electricity, one of the ways to improve its reliability is the existence of a network-based process of maneuvering systems. Network maneuvering is a series of activities that make modifications to the normal operation of the network due to the presence of interference or network work that requires power outages so as to reduce the outages so that the electricity distribution conditions are maximized. This report investigates the magnitude of power losses on channels in feeders who maneuver Dewi Kunti Feeders with the aim that the network maneuver activities in Ford Feeders become more optimal. Ford feeders can be manipulated by 3 feeders that can be operated with the system, namely Nakula Feeder, Yudhistira Feeder, and Neon Feeder. Based on the SPLN 72: 1987 standard maximum value of the Shrinkage Channel distribution of the Medium Voltage Network (JTM) that is equal to 5% and the data available from the calculation results, The Nakula feeder produces the smallest line power loss among the other two feeders, namely 1.92% in manual calculations and 1.59% in ETAP calculations.

Index Terms: *Network Maneuver, Power Losses, ETAP*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang berjudul: “Analisa Efektivitas Manuver Beban di Penyulang Dewi Kunti terhadap Susut Daya dengan Simulasi ETAP 19.0.1”.

Laporan ini merupakan persyaratan untuk Laporan Akhir pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

Bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T., sebagai pembimbing atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan 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 Akhir 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 Siswandi, 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 mentor I selama magang di UP3 Palembang.
7. Bapak Marwan Masalan selaku mentor II selama magang di UP3 Palembang.
8. Bapak/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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	5
2.1.1 Sistem radial.....	5
2.1.2 Jaringan hantaran penghubung (Tie Line).....	6
2.1.3 Sistem loop.....	6
2.1.4 Sistem spindel.....	7
2.1.5 Sistem cluster.....	8
2.2 Manuver Beban.....	9
2.3 Susut (Losses).....	12
2.3.1 Susut pada sistem distribusi.....	12

2.3.2	Susut energi listrik.....	12
2.3.3	Susut teknis.....	13
2.3.4	Susut non teknis.....	13
2.4	ETAP 19.0.1.....	15
2.4.1	Pengertian.....	15
2.4.2	Load flow analisis.....	16
2.5	Resistansi Saluran.....	18
2.6	Daya Listrik.....	19
2.6.1	Daya semu.....	19
2.6.2	Daya aktif.....	20
2.6.3	Daya reaktif.....	20
2.6.4	Segitiga daya.....	21
2.6.5	Faktor beban (load factor).....	21
2.6.6	Faktor rugi - rugi beban (losses load factor).....	22
2.6.7	Susut daya.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Metode Penulisan Laporan.....	24
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.3.	Data Penyulang Dewi Kunti.....	25
3.3.1	Mapsource penyulang dewi kunti.....	25
3.3.2	SLD penyulang dewi kunti.....	26
3.3.3	Penghantar yang digunakan pada penyulang dewi kunti.....	28
3.3.4	Data beban pada penyulang dewi kunti.....	28
3.4	Data Penyulang Yudhistira.....	30
3.4.1	Mapsource penyulang yudhistira.....	30
3.4.2	SLD penyulang yudhistira.....	30
3.4.3	Penghantar yang digunakan pada penyulang yudhistira.....	32

3.4.4	Data beban pada penyulang yudhistira.....	32
3.5	Data Penyulang Nakula.....	34
3.5.1	Mapsource penyulang nakula.....	34
3.5.2	SLD penyulang nakula.....	34
3.5.3	Penghantar yang digunakan pada penyulang nakula.....	36
3.5.4	Data beban pada penyulang nakula.....	36
3.5	Data Penyulang Neon.....	38
3.5.1	Mapsource penyulang neon.....	38
3.5.2	SLD penyulang neon.....	38
3.5.3	Penghantar yang digunakan pada penyulang neon.....	40
3.5.4	Data beban pada penyulang neon.....	40
3.6	Data Resistansi dan Reaktansi.....	42
3.7	Diagram Alir (Flow Chart).....	44
BAB IV	PEMBAHASAN DAN ANALISA.....	45
4.1	Permasalahan.....	46
4.2	Langkah Perbaikan.....	50
4.2.1	Skenario manuver penyulang dewi kunti ke penyulang nakula.....	51
4.2.2	Perhitungan nilai penyulang dewi kunti dan nakula.....	55
4.2.3	Perhitungan faktor beban penyulang nakula.....	57
4.2.4	Perhitungan rugi daya saluran manuver penyulang nakula ke penyulang dewi kunti.....	57
4.2.5	Skenario manuver penyulang dewi kunti ke penyulang yudhistira.....	59
4.2.5	Perhitungan nilai resistansi penghantar penyulang dewi kunti dan yudhistira.....	63
4.2.6	Perhitungan faktor beban penyulang yudhistira.....	65
4.2.7	Perhitungan rugi daya saluran manuver penyulang yudhistira ke penyulang dewi kunti.....	65

4.3.1	Skenario manuver penyulang dewi kunti ke penyulang neon.....	67
4.3.2	Perhitungan nilai penyulang dewi kunti dan neon.....	71
4.3.3	Perhitungan faktor beban penyulang neon.....	73
4.3.4	Perhitungan rugi daya saluran manuver penyulang neon ke penyulang dewi kunti.....	74
4.4	Analisa Skala Prioritas.....	77
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Saluran Sistem Radial.....	5
Gambar 2.2 Skema Saluran Tie Line.....	6
Gambar 2.3 Skema Saluran Sistem Loop.....	7
Gambar 2.4 Skema Saluran Sistem Spindel.....	8
Gambar 2.5 Skema Saluran Sistem Cluster.....	8
Gambar 2.6 Segitiga daya.....	21
Gambar 3.1 Lokasi Gedung UP3.....	23
Gambar 3.2 Mapsource Penyulang Dewi Kunti.....	24
Gambar 3.3 SLD Proteksi Penyulang Dewi Kunti.....	25
Gambar 3.4 Mapsource Penyulang Yudhistira.....	28
Gambar 3.5 SLD Proteksi Penyulang Yudhistira.....	29
Gambar 3.6 Mapsource Penyulang Nakula.....	32
Gambar 3.7 SLD Proteksi Penyulang Nakula.....	36
Gambar 3.8 Mapsource Penyulang Neon.....	37
Gambar 3.9 SLD Proteksi Penyulang Neon.....	37
Gambar 4.1 Root Cause Problem Solving penyebab susut teknis di JTM.....	43
Gambar 4.2 Root Cause Problem Solving penyelesaian susut teknis di JTM.....	44
Gambar 4.3 Idea Generation penyelesaian susut teknis di JTM.....	45
Gambar 4.4 Matrix Prioritas.....	46
Gambar 4.5 Single Line Diagram Dewi Kunti dan Nakula.....	49

Gambar 4.6 Skenario Manuver 1 Dewi Kunti dan Nakula.....	50
Gambar 4.7 Text report skenario manuver 1.....	51
Gambar 4.8 Single Line Diagram penyulang.Dewi Kunti dan Penyulang Nakula.....	57
Gambar 4.9 Skenario Manuver 2 Dewi Kunti dan Yudhistira.....	58
Gambar 4.10 Text report skenario manuver 2.....	59
Gambar 4.11 Single Line Diagram Dewi Kunti dan Penyulang Neon.....	65
Gambar 4.12 Skenario Manuver 3 penyulang.Dewi Kunti dan penyulang Neon.	66
Gambar 4.13 Text report skenario manuver 3.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar pada Penyulang Dewi Kunti.....	26
Tabel 3.2 Beban puncak Penyulang Dewi Kunti dari GI.....	26
Tabel 3.3 Panjang Jaringan dan beban Penyulang Dewi Kunti.....	27
Tabel 3.4 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar pada Penyulang Yudhistira.....	30
Tabel 3.5 Beban puncak Penyulang Yudhistira dari GI.....	30
Tabel 3.6 Panjang Jaringan dan beban Penyulang Yudhistira.....	31
Tabel 3.7 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar pada Penyulang nakula.....	33
Tabel 3.8 Beban puncak Penyulang Nakula dari GI.....	34
Tabel 3.9 Panjang Jaringan dan beban Penyulang Nakula.....	35
Tabel 3.10 Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar pada Penyulang neon.....	38
Tabel 3.11 Beban puncak Penyulang Neon dari GI.....	38
Tabel 3.12 Panjang Jaringan dan beban Penyulang Neon.....	39
Tabel 3.13 Penghantar AAAC.....	40
Tabel 3.14 Data Resistansi Penghantar yang digunakan.....	40
Tabel 3.15 Penghantar Kabel.....	41
Tabel 4.1 Kondisi Normal Penyulang Dewi Kunti.....	47
Tabel 4.2 Nilai Resistansi Penghantar Penyulang Dewi Kunti dan Nakula.....	53
Tabel 4.3 Nilai Resistansi Penghantar Penyulang Dewi Kunti dan Yudhistira.....	61
Tabel 4.4 Nilai Resistansi Penghantar Penyulang Dewi Kunti dan Neon.....	69
Tabel 4.5 Data Susut dalam kondisi manuver.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan Rekap Beban Puncak UP3 Palembang Bulan Desember
2020

Lampiran 2 Lembar Pelakasamaam Revisi Laporan Akhir

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Lapora Akhir Pembimbing 1

Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Lapora Akhir Pembimbing 2

Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2