

**ANALISA ALIRAN BEBAN PENYULANG BELABAK DAN PERAK
UNTUK KEHANDALAN DI UP3 PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

DANDI RUSWANDI

061930311040

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

ANALISA ALIRAN BEBAN PENYULANG BELABAK DAN PERAK
UNTUK KEHANDALAN DI UP3 PALEMBANG



LAPORAN AKHIR

Oleh
DANDI RUSWANDI
061930311040

Palembang, 22 Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Zainuddin Idris, M.T
NIP. 195711251989031001

Pembimbing II

Sudirman Yahya, S.T., M.T
NIP. 196701131992031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Dandi Ruswandi
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 22 Juni 2002
Alamat : Jl. Di Panjaitan Gg. Daruhama Lr. Kauman Rt.32 Rw.11
NPM : 061930311040
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisa Aliran Beban Penyulang Perak dan Belalak Untuk Keandalan di UP3 Palembang

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 & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 8 Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. Zainuddin Idris, M.T.

Pembimbing II Sudirman Yahya, S.T., M.T

Yang Menyatakan,



Dandi Ruswandi
Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapapun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu dan yang membencimu tidak percaya itu.” (Ali bin Abi Thalib)

“Tidak penting seberapa lambat anda melaju, yang terpenting adalah anda tidak pernah berhenti berusaha untuk mencapai tujuan.” (Penulis)

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ **Kedua orang tuaku yang selalu mencintaiku (alm. Warsono dan Rusnimah)**
- ❖ **Saudara Sedarahku**
- ❖ **Pasanganku yang selalu membantu dan menyemangatiku (Karmila)**
- ❖ **Sahabatku Ardi,Akbar,dan Dwi**
- ❖ **Teman Seperjuangan 6 LC**
- ❖ **Dosen-dosen yang Telah Membimbing, mengajari, mendidik dan membantu kami selama ini.**

ABSTRAK

Analisa Aliran Beban Penyulang Belabak dan Perak untuk Kehandalan di UP3 Palembang

Dandi Ruswandi. 2022 (xii + 85 Halaman

089643462770

Email: dandymilla07@gmail.com

Penyulang Perak adalah penyulang yang terletak di PT PLN (Persero) ULP Kenten dimana penyulang tersebut memiliki panjang penyulang 17.43 kms dan beban 109 A, dengan rugi energi yang tidak tersalurkan dalam waktu 40 menit adalah. Maka dilakukan pemisahan beban menjadi dua yaitu 95 A dan 73 A, dengan tegangan ujung sebesar 20,8 kV, dengan rugi-rugi energi yang tidak tersalurkan dalam waktu 40 menit adalah sebesar 1.208.342,72 *kWh* untuk penyulang perak dan 1.580.060,9 *kWh* untuk penyulang belabak. Pemecahan beban ini dilakukan berdasarkan kondisi eksisting Feeder Perak tahun 2020. Hasil simulasi dengan kondisi pemecah beban eksisting tahun 2021. Lokasi pemisahan beban dilakukan di 1 titik dengan memperhatikan nilai investasi, untuk melakukan pekerjaan. Lokasi yang akan dilakukan pemisahan beban adalah GI Sei Juaro. Dengan melakukan pekerjaan pecah beban penyulang ini akan meminimalkan kerugian akibat pemadaman dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: Pecah Beban, Beban Berlebih, Pecah Beban untuk Kehandalan

ABSTRACT

Analysis of the Load Flow of the Belabak and Perak Feeder for Reliability at UP3 Palembang

Dandi Ruswandi. 2022 (xii + 85 Halaman)

089643462770

Email: dandymilla07@gmail.com

Silver feeder is a feeder located at PT PLN (Persero) ULP Kenten where the feeder has a feeder length of 17.43 kms and a load of 109 A, with energy losses that are not delivered within 40 minutes. Then the load is separated into two, namely 95 A and 73 A, with a tip voltage of 20.8 kV, with energy losses that are not distributed within 40 minutes of 1,208,342.72 for silver feeders and 1,580,060, 9 for grasshopper feeder. This load splitting is carried out based on the existing condition of the Silver Feeder in 2020. The simulation results with the existing load breaking conditions in 2021. The load separation location is carried out at 1 point by taking into account the investment value, to carry out the work. The location where the load separation will be carried out is GI Sei Juaro. By carrying out the work of breaking the load of this feeder, it will minimize losses due to blackouts and increase customer satisfaction.

Keywords: Load Breaking, Overload, Burden Burden for Reliability

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Analisa Aliran Beban Penyulang Belabak dan Perak untuk Kehandalan di UP3 Palembang”. Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan Akhir ini merupakan hasil penelitian baik secara langsung maupun tidak langsung yang dilakukan penulis pada PT PLN (Persero) UP3 Palembang. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga ini menjadi belum sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu setiap kritik maupun saran akan penulis terima dengan sennag hati, sebagai bahan pelajaran bagi penulis untuk kemudian akhir.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan laporan akhir ini, dan semoga dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca

Palembang, 22 Juli 2022



(Dandi Ruswandi)
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL MUKA	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	iv
LEMBAR PELAKSANAAN REVISI LAPORAN AKHIR.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jaringan Tegangan Menengah.....	5
2.2 Kontruksi Jaringan Tegangan Menengah	6
2.3 Komfigurasi Jaringan Tegangan Menengah	7
2.4 Kajian Kelayakan Operasi Pecah Beban Penyulang	9
2.5 Aliran Daya	10
2.6 Keandalan Sistem Jaringan Distribusi	11
2.7 Representasi Sistem Tenaga Listrik	13
2.8 Studi Aliran Daya	14
2.8.1 Perhitungan Kwh Tidak Tersalur Akibat Pemadaman atau Gangguan	16
2.8.2 Perhitungan Kapaistas Penyaluran	17
2.8.3 Penentuan Arus Tegangan Menengah.....	17
2.9 Keandalan Sistem Distribusi	18
2.9.1 Faktor yang Mempengaruhi Indeks Keandalan	20

2.9.2 Laju Kegagalan	20
2.9.3 Indeks Keandalan.....	22
2.9.4 Kegunaan Indek Keandalan	22
2.10 Jaringan Distribusi	23
2.10.1 Sistem Radial T.....	23
2.10.2 Cara Meningkatkan Indeks Keandalan	24
2.11 Pengertian Distribusi Tenaga Listrik	26
2.11.1 Gardu Distribusi.....	26
2.11.2 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah(PHB-TR)	30
2.11.3 Jaringan Tegangan Rendah(JTR).....	32
2.11.4 Jatuh Tegangan	34
2.11.5 Susut(Losses)	35
2.11.6 Kwh Meter	37
2.11.7 Pengelompokan Beban Konsumen	40
2.12 Kriteria Desain jaringann Tegangan Menengah	41
2.12.1 Beban Puncak	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Metode Penelitian	42
3.2 Waktu dan Tempat Pengambilan Data	42
3.3 Data Penyulang Perak	43
3.4 Mapsourse Penyulang Perak	43
3.5 Single Line Diagram	43
3.5.1 Single Line Diagram Penyulang Perak	43
3.6 Prosedur Penelitian	45
3.7 Metode Perhitungan	46
3.8 Prosedur Perhitungan	46
3.9 Rekapitulasi Data	47
3.10 Langkah Kerja Pecah Beban Penyulang Perak dan Belabak di UP3 Palembang.....	47
3.10.1 Langkah Pekerjaan.....	48
3.11 Data Aset Gardu.....	56
BAB IV PEMBAHASAN.....	57
4.1 Kapasitas Penyaluran Beban Puncak Siang dan Malam Penyulang Perak dan Belabak	57
4.2 Perhitungan Kwh Tidak Tersalur Akibat Pemadaman atau Gangguan	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman
2.1 KHA Kabel Berisolasi XLPE pada Tegangan 12kV/29kV/24kV	33
3.1 Data Estimasi Waktu Saat Melakukan Pekerjaan Pecah Beban Penyulang	47
3.2 Data Aset Gardu dan Jaringan ULP Kenten	56
4.1 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-1.....	57
4.2 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-1	58
4.3 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-1	59
4.4 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-2.....	59
4.5 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-2.....	60
4.6 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-2.....	61
4.7 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-3.....	61
4.8 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-3.....	62
4.9 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-3.....	63
4.10 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-4.....	63
4.11 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-4.....	64
4.12 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-4.....	65
4.13 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-5.....	65
4.14 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-5	66
4.15 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-5.....	67
4.16 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-6.....	67
4.17 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-6.....	68
4.18 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-6.....	68
4.19 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-7.....	68
4.20 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-7	69
4.21 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-7.....	70
4.22 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-8.....	70
4.23 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-8.....	71
4.24 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-8.....	72
4.25 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-9.....	72
4.26 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-9.....	73

Tabel:	Halaman
4.27 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-9.....	74
4.28 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-10.....	74
4.29 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-10.....	75
4.30 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-10.....	75
4.31 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-11.....	76
4.32 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-11	76
4.33 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-11	77
4.34 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-12.....	77
4.35 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-12.....	78
4.36 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-12.....	79
4.37 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-13.....	79
4.38 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-13.....	80
4.39 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-13.....	81
4.40 Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban Hari ke-14.....	81
4.41 Beban Puncak Penyulang Perak Setelah Pisah Beban Hari ke-14.....	82
4.42 Beban Puncak Penyulang Belabak Setelah Pisah Beban Hari ke-14.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
2.1 Konfigurasi Sistem Tenaga Listrik	5
2.2 Saluran Tabel Tegangan.....	6
2.3 Saluran Tabel Tegangan Menengah	7
2.4 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik	8
2.5 Segitiga Daya Kompleks.....	8
2.6 Proses Pecah Beban Penyulang	10
2.7 Simulasi Sistem jaringan	15
2.8 Bagan Satu Baris Gardu beton	27
2.9 Bangunan Gardu Distribusi Konstruksi Beton.....	27
2.10 Gardu Distribusi Tipe Tiang Cantol(Gardu Tiang).....	28
2.11 Gardu Mobil.....	29
2.12 PHB TR 4 Indoor Jurusan PLN	31
2.13 Medan Magnet pada kWh Meter Analog.....	38
3.1 UP3 Palembang.....	42
3.2 Penyulang Perak.....	43
3.3 Single Line Diagram Penyulang Perak	44
3.3 <i>FlowChart</i> Analisa Aliran Beban	45
3.4 Menemui Atasan atau Mentor Terkait Pekerjaan.....	48
3.5 <i>Working Permit</i>	48
3.6 <i>Job Safety Analysis</i>	49
3.7 <i>Hazard Identification Risk Assessment and Control</i>	49
3.8 Gelar Peralatan dan APD	50
3.9 <i>Safety Briefing</i>	50
3.10 Pengukuran Putaran Phasa	51
3.11 Melapor ke Petugas Piket Siap Melakukan Pekerjaan.....	51

Gambar:	Halaman
3.12 Pengecekan Jaringan SUTM.....	52
3.13 Pengukuran Tahanan SKTM.....	52
3.14 Pengukuran Tahanan Pembumian.....	53
3.15 Menyeting Kubikel Baru.....	54
3.16 Melapor ke Petugas Piket/DCC	54
3.17 Berita Acara	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:

1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
5. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
6. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir
7. Surat Balasan Pengambilan Data dari PT.PLN UP3 Palembang
8. Data Beban Puncak Penyulang Perak Sebelum Pisah Beban
9. Data Tabel Beban Puncak 2021
10. Single line Diagram Penyulang Perak
11. Mapsouce Penyulang Perak
12. Diagram Garis Tunggal Perak
13. Diagram Garis Tunggal Belabak
14. SOP Pengeoperasian JTM
15. Berita Acara Pecah Beban Penyulang Perak dan Belabak
16. Foto Pengambilan Data