

**ANALISIS PECAH PENYULANG METRO DI UNIT
LAYANAN PELANGGAN TANJUNG PANDAN**

SKRIPSI



DISUSUN :

EDOAR ACHMED PURNAMA

1021722006

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

SKRIPSI

**ANALISA PECAH PENYULANG METRO DI UNIT LAYANAN
PELANGGAN TANJUNG PANDAN**

Dipersiapkan dan disusun :

**EDOAR ACHMED PURNAMA
1021722006**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **22 Juni 2019**

Ketua Dewan Penguji,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.
NIP. 198508102012121001

Penguji 1,



Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.
NIP. 198107202012121003

Penguji 2,



Asmar, S.T., M.Eng.
NP. 307608018

Penguji 3,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

SKRIPSI

**ANALISA PECAH PENYULANG METRO DI UNIT LAYANAN
PELANGGAN TANJUNG PANDAN**

Dipersiapkan dan disusun :

**EDOAR ACHMED PURNAMA
1021722006**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **22 Juni 2019**

Pembimbing Utama,



Asmar, S.T., M.Eng.
NP. 307608018

Pembimbing Pendamping,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

Mengetahui,

Plt. Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.
NIP. 198508102012121001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDOAR ACHMED PURNAMA
NIM : 1021722006
Judul : ANALISA PECAH PENYULANG METRO DI UNIT LAYANAN PELANGGAN TANJUNG PANDAN

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan / plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 22 Juni 2019



EDOAR ACHMED PURNAMA

NIM. 1021722006

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDOAR ACHMED PURNAMA
NIM : 1021722006
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** untuk tugas akhir saya yang berjudul :

ANALISA PECAH PENYULANG METRO DI UNIT LAYANAN PELANGGAN TANJUNG PANDAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Tanggal : 22 Juni 2019
Yang menyatakan



EDOAR ACHMED PURNAMA

NIM. 1021722006

INTISARI

Pada suatu sistim tenaga Listrik memiliki tegangan Pangkal dan tegangan ujung, dimana saat di ujung jaringan memiliki penurunan tegangan. Standar yang ditetapkan untuk minimal tegangan yang di izinkan saat di ujung adalah 19 kV sesuai SPLN. Studi kasus yang di ambil adalah *feeder* dengan nama metro yang merupakan salah satu penyulang yang memiliki nilai tegangan dibawah standar di PLN Unit Layanan Tanjung Pandan

Perhitungan analisa yang di bahas menggunakan *software* simulasi load flow dengan mensimulasikan penyulang metro tersebut sesuai dengan yang dilapangan, kemudian membuat 3 skema kondisi yang ideal yang dapat memperbaiki tegangan ujung pada penyulang metro

Dari hasil simulasi tersebut akan didapat kondisi ideal yang terbaik untuk dilakukan tindak lanjut perbaikannya dapat berdasarkan nilai tegangan ujung penyulang nya dengan memperhitungan dari biaya Investasinya dilihat berdasarkan panjang penyulang yang di bangun

Kata kunci : Tegangan Ujung, Pecah penyulang, Panjang Penyulang dan Software simulasi load flow

ABSTRACT

In an electric power system has a base voltage and end voltage, where at the end of the network has a decrease in voltage. The standard set for the minimum voltage allowed at the end is 19 kV in accordance with the SPLN. The case study taken is a feeder with the name metro which is one of the feeders who has a below-standard mark of value at the PLN Pandan Tanjung Service Unit.

The calculation of the analysis discussed using load flow simulation software by simulating the metro feeder in accordance with the field, then make 3 schemes ideal conditions that can improve the tip stress on the metro feeder.

From the simulation results, the best ideal conditions for follow-up repairs can be obtained based on the value of the feeder tip voltage by calculating the cost of the investment based on the length of the feeder being built

Keywords: *End Voltage, new feeder, Length of Feeder and Load Flow simulation Software*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam yang tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan baik dan tepat waktu dengan judul

“Analisa Pecah Penyulang Metro Di Unit Layanan Pelanggan Tanjung Pandan ”

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda Puguh Purnomo tercinta dan Ibunda Desriyanti yang kusayangi, telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil serta kepada Istriku Wanda Effira yang Tercinta karena dukungannya membuat penulis dapat menyelesaikan studinya di tengah beban kerja yang menumpuk juga untuk kedua adik Kembar Fadly Dwi Purnama dan Fadila Lingga Dewi yang selalu memberi bantuan. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terima kasih penulis berikan kepada Bapak Asmar, S.T.,M.Eng selaku Pembimbing I dan Bapak Fardhan Arkan, S.T.,M.T selaku Pembimbing II yang telah membantu penulisan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muh Yusuf, M.Si selaku Rektor Universitas Bangka Belitung
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, Plt Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung dan Dosen Penguji I Tugas Akhir.
3. Bapak Almarhum Irwan Dinata, S.T., M.T. selaku mantan Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T selaku Sekretaris Ketua Fakultas Teknik Prodi Elektro Universitas Bangka Belitung

5. Bapak Muh.Jumnahdi,S.T.,M.T selaku Dewan Penguji
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. Rekan-rekan Seperjuangan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung (UBB) khususnya kelas Alih Jenjang PLN, terima kasih atas kerjasamanya dan dukungannya yang telah membantu tenaga, pikiran maupun memberikan semangatnya
8. Rekan- rekan kerja di PT. PLN UP3 Belitung yang selalu memberi semangat dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Rekan- rekan kerja di PT. PLN UPL Tanjung Pandan yang selalu memberi semangat dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan Penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.
Amiin

Balunijuk, Juni 2019

Penulis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam yang tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul **Analisa Pecah Penyulang Metro Di Unit Layanan Pelanggan Tanjung Pandan**

Laporan Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dengan Segala kerendahan hati Penulis hanya dapat memanjatkan doa, puji, dan syukur semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Balun Ijuk, Juni 2019

Penyusun

Edoar Achmed Purnama

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
ABSTRACK	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	2
1.3.Pembatasan Masalah	2
1.4.Tujuan	3
1.5.Manfaat	3
1.6.Sistematis Penulisan	4
BAB II	6
2.1. Tjauan Pustaka	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1 Parameter Saluran Distribusi	7
2.2.2 Jenis-jenis Penghantar	8
2.2.3 Resistansi Saluran	8

2.2.4	Reaktasi Saluran	9
2.2.5	Induktansi Saluran	10
2.2.6	Gardu Distribusi	10
2.2.7	Daya Listrik	12
2.2.8	Daya Semu	13
2.2.9	Daya Aktif	14
2.2.10	Daya Reaktif	14
2.2.11	Rugi Daya Saluran	15
2.2.12	Jatuh Tegangan	16
2.2.13	Penyusutan Daya pada Jaringan Tegangan Menengah	17
2.2.14	Penyusutan Energi pada Jaringan Tegangan Menengah	20
BAB III	22
3.1.	Bahan / Material Penelitian	22
3.2.	Alat Penelitian	22
3.3.	Langkah Penelitian	22
3.3.1	Pengumpulan data.....	23
3.3.2	Penginputan Data pada Software Simulasi Load Flow	26
3.3.3	Penginputan Data Kondisi- kondisi dan Mensimulasikan	29
3.3.4	Analisa berdasarkan SPLN 95	30
3.4.	Rencana Penelitian	30
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	30
3.5.	Analisa yang di Gunakan	31

BAB IV	33
4.1 Analisa Simulasi Kondisi Sistem Eksisting	33
4.1.1 Simulasi Etap Kondisi Sistem Eksisting	34
4.1.2 Analisis Drop Tegangan Kondisi Eksisting	35
4.2 Perancangan Pembangunan Penyulang Untuk Pecah Beban metro	37
4.2.1 Penentuan Lokasi Pecah Beban Metro kondisi 1	37
4.2.2 Penentuan Lokasi Pecah Beban Metro kondisi 2	41
4.2.3 Penentuan Lokasi Pecah Beban Metro kondisi 3	45
4.3 Hasil Analisa Pecah Beban Penyulang Metro	50
BAB IV	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Uraian Konstruksi Dan Karakteristik Kawat AAAC.....	24
Tabel 4.1 Beban dan Tegangan Ujung Penyulang metro dan Kudus Kondisi 1	39
Tabel 4.2 Beban dan Tegangan Ujung Penyulang metro dan kudus Kondisi 2	44
Tabel 4.3 Tabel Beban dan Tegangan Ujung Metro dan Kudus Kondisi 3	49
Tabel 4.4 Rekap Tegangan Ujung dan Beban Pada Setiap Simulasi Metro dan Kudus Kondisi Semua Kondisi	50
Tabel 4.5 Data Investasi yang harus dikeluarkan berdasarkan setiap kondisi (KHS 2018 PLN Area Belitung)	50



\

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Distribusi Primer.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alur untuk Penyulang metro	22
Gambar 3.2 Single Line Penyulang Metro (Sumber : SDL Januari 2019)	23
Gambar 3.3 Screenshot Data GPS (Sumber : Google Earth pro2018).....	25
Gambar 3.4 Screenshot Data GPS (Sumber : Google Earth pro2018)	25
Gambar 3.5 Menu Pada Bus Pada <i>ETAP</i> (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 12.6)	26
Gambar 3.6 Menu Transmission Line Pada <i>ETAP</i> (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 12.6)	27
Gambar 3.7 Menu Transformer Pada <i>ETAP</i> (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 12.6)	27
Gambar 3.8 Menu Lumped Load Pada <i>ETAP</i> (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 12.6)	28
Gambar 3.9 Contoh Pembuatan Simulasi <i>ETAP</i> (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 12.6).....	28
Gambar 3.10 Contoh Perhitungan Simulasi <i>ETAP</i> (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 12.6)	29
Gambar 4.1 Single line Diagram Penyulang di Belitung	32
Gambar 4.2 Singelline Penyulang Metro (Sumber : SLD maret 2019)	32
Gambar 4.3 Simulasi Load Flow penyulang Metro	33
Gambar 4.4 Simulasi pada ujung penyulang Metro di Hotel santika	34
Gambar 4.5 Simulasi pada ujung penyulang Metro di pesarakan	34
Gambar 4.6 Diagram tegangan pada Bus gardu	35
Gambar 4.7 Pecah Beban metro Kondisi 1(Sumber : SLD Januari 2019)	37
Gambar 4.8 Pecah Beban Metro Kondisi 1 (Sumber : SLD Januari 2019)	37
Gambar 4.9 Pecah Beban Kondisi 1 (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 2019)	38
Gambar 4.10 Tegangan Pada Ujung kudus (Sumber : Simulasi <i>ETAP</i> 2019)	38

Gambar 4.11 Tegangan Pada Ujung Penyulung metro.....	39
Gambar 4.12 Diagram tegangan pada Bus gardu.....	40
Gambar 4.13 Diagram tegangan Eksting dan Kondisi 1.....	40
Gambar 4.14 Pecah Beban metro Kondisi 2 (Sumber : SLD Januari 2019)	41
Gambar 4.15 Pecah Beban kusus Kondisi 2 (Sumber : SLD Januari 2019)	41
Gambar 4.16 Pecah Beban Kondisi 2 (Sumber : Simulasi ETAP 2019)	42
Gambar 4.17 Tegangan Ujung Pada Metro.....	42
Gambar 4.18 Tegangan Ujung Pada Penyulung kusus kondisi 2.....	43
Gambar 4.19 Diagram tegangan pada Bus gardu	44
Gambar 4.20 diagram tegangan kondisi eksisting dan kondisi 2.....	45
Gambar 4.21 Pecah Beban metro Kondisi 3.....	46
Gambar 4.22 Pecah Beban Kusus Kondisi 3.....	46
Gambar 4.23 Pecah Beban Kondisi 3.....	47
Gambar 4.24 Tegangan Ujung Pada Metro kondisi 3.....	47
Gambar 4.25 Tegangan Ujung pada Kudus kondisi 3.....	48
Gambar 4.26 Diagram tegangan pada Bus gardu.....	49
Gambar 4.27 Diagram tegangan Kondisi Eksisiting dan Kondisi 3	49
Gambar 4.28 Diagram perbandingan tegangan pada Bus gardu	51

DAFTAR SINGKATAN

UP3	: Unit Pelaksanan Pelayanan Pelanggan
UIW	: Unit Induk Wilayah
PT	: Perseroan Terbatas
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
SAIFI	: <i>System Average Interruption Frequency Index</i>
SAIDI	: <i>System Average Interruption Duration Index</i>
GI	: Gardu Induk
OGF	: <i>Outgoing Feeder</i>
SUTR	: Saluran Udara Tegangan Rendah
SKUTR	: Saluran Kawat Udara Tegangan Rendah
AAAC	: <i>Alluminium Alloy Conductor</i>
GH	: Gardu Hubung
MTTR	: <i>Mean Time To Repair</i>
MTTF	: <i>Mean Time To Failure</i>
LP	: <i>Load Point</i>
SPLN	: Standar PLN
SLD	: <i>Single Line Diagram</i>
PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PLTD	: Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
ETAP	: <i>Electrical Transient Analyzer Program</i>

DAFTAR ISTILAH

<i>Feeder</i>	: Penyulang
<i>Express</i>	: Langsung
<i>Section</i>	: Seksi
<i>Realibility</i>	: Keandalan
<i>Loop</i>	: Tertutup
<i>Existing</i>	: Kondisi sebenarnya
<i>Load point</i>	: Titik beban
<i>Single line diagram</i>	: diagram satu garis
<i>Availiability</i>	: Ketersediaan
<i>Unavailiability</i>	: Ketidaktersediaan
<i>Report</i>	: Laporan