

**ANALISIS ALIRAN DAYA DAN KEANDALAN
SISTEM DISTRIBUSI PADA
PENYULANG KAMPUNG JERUK
GARDU INDUK PANGKALPINANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**PATMAWATI
1021411051**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELTUNG
2018**


SKRIPSI/TUGAS AKHIR
ANALISIS ALIRAN DAYA DAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI
PADA PENYULANG KAMPUNG JERUK
GARDU INDUK PANGKALPINANG

Dipersiapkan dan di susun oleh

PATMAWATI
1021411051

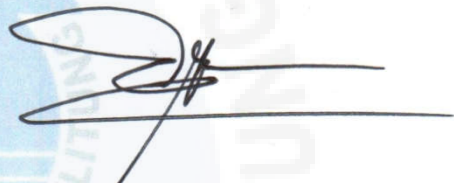
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 16 Juli 2018

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



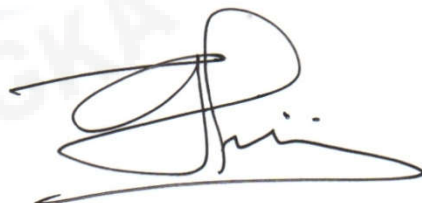
Rudy Kurniawan, S.T., M.T
NIP. 198009142015041001

Penguji,



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

Penguji,



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


SKRIPSI/TUGAS AKHIR
ANALISIS ALIRAN DAYA DAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI
PADA PENYULANG KAMPUNG JERUK
GARDU INDUK PANGKALPINANG

Dipersiapkan dan disusun oleh

PATMAWATI
1021411051

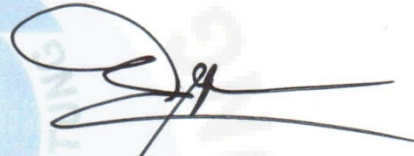
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 16 Juli 2018

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Rudy Kurniawan, S.T., M.T
NIP. 198009142015041001

Mengetahui,
Ketua Jurusan teknik Elektro,



Irwan Dinata, S.T., M.T
NIP. 198503102014041001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : PATMAWATI
NIM : 1021411051
Judul : ANALISIS ALIRAN DAYA DAN KEANDALAN
SISTEM DISTRIBUSI PADA PENYULANG KAMPUNG
JERUK GARDU INDUK PANGKALPINANG

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam 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, 16 Juli 2018



PATMAWATI
NIM. 102141105

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : PATMAWATI
NIM : 1021411051
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

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

“ANALISIS ALIRAN DAYA DAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA PENYULANG KAMPUNG JERUK GARDU INDUK PANGKALPINANG”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : Balunujuk
Pada tanggal : 16 Juli 2018
Yang menyatakan,



(PATMAWATI)

INTISARI

Dalam penyaluran tenaga listrik dari sumber tenaga listrik ke konsumen perlu memperhatikan aliran daya berupa nilai aliran daya aktif, daya reaktif, jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada saluran, serta nilai indeks keandalan pada sistem distribusi. Bertambahnya konsumsi energi listrik dan gangguan yang terjadi di Gardu Induk Pangkalpinang PT. PLN (Persero) Area Bangka khususnya pada penyulang Kampung Jeruk harus bisa beroperasi dalam keadaan normal pada waktu yang akan datang. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penambahan *express feeder* guna meningkatkan kualitas energi listrik dan memperbaiki nilai aliran daya dan indeks keandalan. Hasil penelitian aliran daya yang perhitungan menggunakan metode *Newton-Raphson* dan indeks keandalan menggunakan SPLN No 59 tahun 1985 pada kondisi eksisting ialah nilai jatuh tegangan pada bus 116 sebesar 11,35 %, rugi daya yaitu 192,1 kW dan 186,7 kVar, serta nilai SAIFI, SAIDI dan CAIDI yaitu 9,8781 kali/tahun, 33,0476 jam/tahun dan 3,3455 jam/gangguan. Sedangkan kondisi penambahan *express feeder* dipilih nilai yang paling baik ialah pada rekonfigurasi 3 (dari GI Pangkalpinang menuju LBS Mesu), karena diperoleh nilai jatuh tegangan pada bus 116 sebesar 5,995%, rugi daya yaitu 155,9 kW dan 3,2 kVar, serta nilai SAIFI, SAIDI dan CAIDI yaitu 4,6158 kali/tahun, 18,7226 jam/tahun dan 4,056 jam/gangguan lebih kecil dari nilai kondisi eksisting, rekonfigurasi 1 maupun rekonfigurasi 2.

Kata kunci : aliran daya, CAIDI, *express feeder*, indeks keandalan, SAIDI, SAIFI

ABSTRACT

In the distribution of electric power from the power source to the consumer need to pay attention to the load flow in the form of the value of active load flow, reactive power, voltage drop and power losses on the channel, and the reliability index value in the distribution system. Increased consumption of electrical energy and disturbance that occurred in Pangkalpinang Substation PT. PLN (Persero) Bangka Area especially in Kampung Jeruk feeder must be able to operate in normal condition in the future. To overcome this problem, the addition of express feeder to improve the quality of electrical energy and improve the value of load flow and reliability index. The result of load flow analysis using Newton-Raphson method and reliability index using SPLN No. 59 year 1985 on existing condition is the value of voltage drop in bus 116 is 11,35%, power loss is 192,1 kW and 186,7 kVar, and SAIFI, SAIDI and CAIDI values were 9.8781 times/year, 33.0476 hours/year and 3.3455 hours/interruption. While the condition of the addition of express feeder is chosen the best value is on reconfiguration 3 (from GI Pangkalpinang to LBS Mesu), because the value of voltage drop on bus 116 is 5,995%, power loss is 155,9 kW and 3,2 kVar, SAIFI, SAIDI and CAIDI 4.6158 times/year, 18.7226 hours/year and 4.056 hours/interruption smaller than the existing condition value, reconfiguration 1 or reconfiguration 2.

Keywords: *load flow, CAIDI, express feeder, reliability index, SAIDI, SAIFI*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

Ayah dan Ibu tercinta yang telah menjadi panutan bagi penulis hingga saat ini, terima kasih juga yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk kelancaran setiap langkah penulis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung sekaligus Penguji Tugas Akhir.
2. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung sekaligus Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
4. Bapak Asmar, S.T., M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Elektro sekaligus Pembimbing Utama Tugas Akhir.
5. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T., selaku Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Hanung Yoba Abriyanto S.T., selaku Pembimbing Kerja Praktek sekaligus Pembimbing Lapangan Tugas Akhir.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Mahasiswa Angkatan 2014 atas kerjasama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.
9. Saudara kandung tersayang yaitu Muhamad Hardiansyah, S.Pd.I, Rahmad Hidayat, A.Md.Farm., Muhamad Zaini dan Indah Meilani yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'a terbaik.

10. Seseorang kekasih sekaligus calon imam yaitu Mustopa, S.IP., yang senantiasa selalu mendo'akan yang terbaik, memberikan semangat, motivasi dan sebagai pengingat serta membantu banyak dalam hal kelancaran Tugas Akhir.
11. Sahabat Selusin yaitu Yunita Sari, Tiara S.J, Mega, Silvia, Juairiah, Dahlia, Peni R.K., Pina R.K (Almh), Novika N, Nazilah, Nurlaila dan Uri Fitri yang selalu memberikan masukan positif dan mendo'akan kesuksesan dimasa depan.
12. Sahabat yang turut membantu dan memberi semangat motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir ialah Yeni Elsira, Karlina, Muhamad Ikmal Pansuri, Mandanis, Hendra, Menak Alfreejan H, Reza Putra Astamura dan Aprilliadi.
13. Kementerian Ristekdikti RI atas bantuan biaya pendidikan selama penulis menempuh kuliah selama 4 tahun, mulai dari tahun akademik 2014 sampai 2018.
14. 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.

KATA PENGANTAR

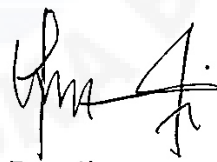
Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“ANALISIS ALIRAN DAYA DAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA PENYULANG KAMPUNG JERUK GARDU INDUK PANGKALPINANG”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi jatuh tegangan, rugi-rugi daya dalam sistem kelistrikan area Bangka, kontruksi yang digunakan pada penambahan *feeder*, analisis aliran daya menggunakan metode *Newton Raphson* dan keandalan sistem distribusi menggunakan SPLN No 59 tahun 1985 pada penyulang kampung Jeruk Gardu Induk Pangkalpinang.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

Balunujuk, 16 Juli 2018



Penulis

DAFTAR ISI

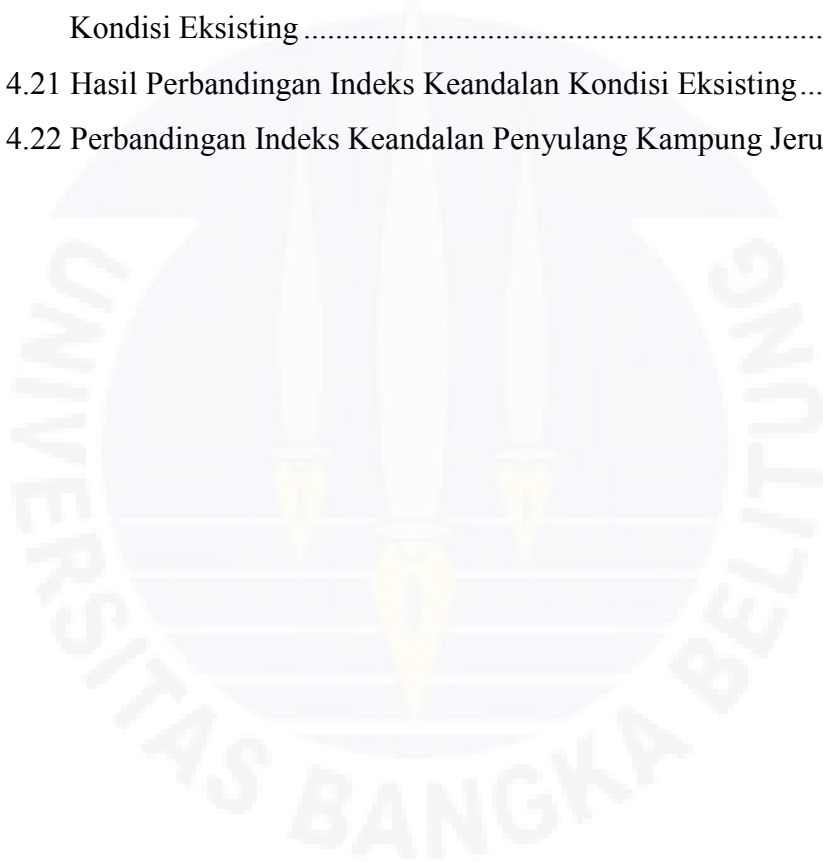
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	7
2.2.2 Konfigurasi Jaringan	9
2.2.3 Rekonfigurasi Jaringan.....	11
2.2.4 <i>Express Feeder</i>	11
2.2.5 Kawat Penghantar	11
2.2.6 Impedansi pada Saluran Distribusi	12
2.2.7 Resistansi	12
2.2.8 Reaktansi.....	13
2.2.9 Jatuh Tegangan.....	13
2.2.10 Rugi-Rugi Daya	14
2.2.11 Diagram Segaris (<i>Single Line Diagram</i>).....	14
2.2.12 PHB Sisi Tegangan Menengah (PHB-TM)	15
2.2.13 Studi Aliran Daya.....	17

2.2.14	Metode <i>Newton-Raphson</i>	18
2.2.15	Peluang Ketersediaan Sistem (<i>Availability</i>).....	22
2.2.14.1	Sistem Seri	22
2.2.14.1	Sistem Paralel.....	23
2.2.16	Keandalan Sistem Distribusi.....	25
2.2.17	Indeks keandalan Sistem Distribusi	26
2.16.1	SAIFI (<i>System Average Interruption Frequency Index</i>) ..	27
2.16.2	SAIDI (<i>System Average Interruption Duration Index</i>) ...	27
2.16.3	CAIDI (<i>Costumer Average Interruption Duration Index</i>)	27
2.2.17	Standar Indeks Keandalan Peralatan Sistem Distribusi.....	28
2.2.18	SPLN No 1 Tahun 1995 tentang Tegangan-Tegangan Standar....	29
2.2.18.1	Tabel-Tabel Tegangan Pelayanan	31
2.2.18.2	Variasi tegangan Pelayanan	32
BAB III	METODE PENELITIAN	32
3.1	Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	32
3.2.1	Bahan	32
3.2.2	Alat.....	32
3.3	Langkah Penelitian	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Hasil Simulasi Aliran Daya	39
4.4.1	Hasil Simulasi Aliran Daya Kondisi Eksisting.....	39
4.4.2	Hasil Simulasi Aliran Daya Kondisi Penambahan <i>Express Feeder</i>	41
4.2	Pembagian <i>Section</i> pada Penyulang Kampung Jeruk	46
4.3	Perhitungan Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk.....	48
4.4	Penentuan Efek Kegagalan Peralatan pada Penyulang Kampung Jeruk ..	54
4.5	Hasil Simulasi Keandalan Sistem Distribusi pada Penyulang Kampung Jeruk	57
4.5.1	Hasil Simulasi Indeks Keandalan Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Eksisting	57
4.5.2	Hasil Simulasi Indeks Keandalan Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Penambahan <i>Express Feeder</i>	58
BAB V	PENUTUP	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol-Simbol Komponen Sistem Tenaga yang Dipergunakan untuk Diagram Segaris	15
Tabel 2.2 Indeks Kegagalan Peralatan	28
Tabel 2.3 Standar Indeks Keandalan Sistem Distribusi	28
Tabel 2.4 Tegangan Nominal 1 kV s/d 20 kV	30
Tabel 2.5 Tegangan Nominal 35 s/d 230 kV	30
Tabel 2.6 Tegangan Nominal Diatas 245 kV	30
Tabel 2.7 Variasi Tegangan Pelayanan	31
Tabel 3.1 Parameter Kapasitas Penyaluran penyulang Kampung Jeruk	35
Tabel 3.2 Parameter Pada Saluran Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Penambahan <i>Express Feeder</i>	36
Tabel 4.1 Hasil Simulasi Aliran Daya pada Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Eksisting	39
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Jatuh Tegangan pada Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Eksisting	40
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Rugi-Rugi Daya Kondisi Eksisting pada Saluran Penyulang Kampung Jeruk	40
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Aliran Daya pada Rekonfigurasi 1	41
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Aliran Daya pada Rekonfigurasi 2	42
Tabel 4.6 Hasil Simulasi Aliran Daya pada Rekonfigurasi 3	42
Tabel 4.7 Hasil Simulasi Jatuh Tegangan pada Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Penambahan <i>Express Feeder</i>	43
Tabel 4.8 Hasil Simulasi Rugi-Rugi Daya Kondisi Penambahan <i>Express Feeder</i> pada Saluran Penyulang Kampung Jeruk	45
Tabel 4.9 Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 1</i>	49
Tabel 4.10 Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 2</i>	50
Tabel 4.11 Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 3</i>	51
Tabel 4.12 Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 4</i>	52

Tabel 4.13 Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 5</i>	52
Tabel 4.14 Jumlah Pelanggan Penyulang Kampung Jeruk	54
Tabel 4.15 Efek Kegagalan pada <i>Section 1</i>	54
Tabel 4.16 Efek Kegagalan pada <i>Section 2</i>	55
Tabel 4.17 Efek Kegagalan pada <i>Section 3</i>	55
Tabel 4.18 Efek Kegagalan pada <i>Section 4</i>	56
Tabel 4.19 Efek Kegagalan pada <i>Section 5</i>	56
Tabel 4.20 Hasil Simulasi Indeks Keandalan Penyulang Kampung Jeruk Jeruk Kondisi Eksisting	57
Tabel 4.21 Hasil Perbandingan Indeks Keandalan Kondisi Eksisting	58
Tabel 4.22 Perbandingan Indeks Keandalan Penyulang Kampung Jeruk	59



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Penyampaian Tenaga Listrik Kepada Pelanggan.....	8
Gambar 2.2 Konfigurasi Jaringan Radial.....	9
Gambar 2.3 Konfigurasi Jaringan <i>Loop</i>	10
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Spindel.....	10
Gambar 2.5 Pemisah- <i>Disconnecting Switch</i> (DS).....	16
Gambar 2.6 Macam-Macam PMT.....	21
Gambar 2.7 Diagram Blok Sistem Seri.....	22
Gambar 2.8 Diagram Blok Sistem Paralel.....	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Langkah Penelitian Untuk Perbandingan Aliran Daya pada Penyulang Kampung Jeruk.....	33
Gambar 3.2 <i>Single Line Diagram</i> Sistem Distribusi Penyulang Kampung Jeruk (F9) GI Pangkalpinang.....	34
Gambar 3.3 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Kampung Jeruk Kondisi Eksisting pada Perangkat Lunak Sistem Tenaga Listrik.....	35
Gambar 3.4 <i>Single Line Diagram</i> Penambahan <i>Express Feeder</i> pada Rekonfigurasi 1.....	37
Gambar 3.5 <i>Single Line Diagram</i> Penambahan <i>Express Feeder</i> pada Rekonfigurasi 2.....	37
Gambar 3.6 <i>Single Line Diagram</i> Penambahan <i>Express Feeder</i> pada Rekonfigurasi 3.....	38
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Aliran Daya pada Penyulang Kampung Jeruk	43
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Jatuh Tegangan Penyulang Kampung Jeruk..	44
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Rugi-Rugi Daya Penyulang Kampung Jeruk.	45
Gambar 4.4 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 1</i>	46
Gambar 4.5 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 2</i>	46
Gambar 4.6 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 3</i>	47
Gambar 4.7 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Kampung Jeruk <i>Section 4</i>	47

Gambar 4.8 *Single Line Diagram* Penyulang Kampung Jeruk *Section 5*48
Gambar 4.9 Grafik Hasil Perbandingan Indeks Keandalan Penyulang Kampung Jeruk.....60

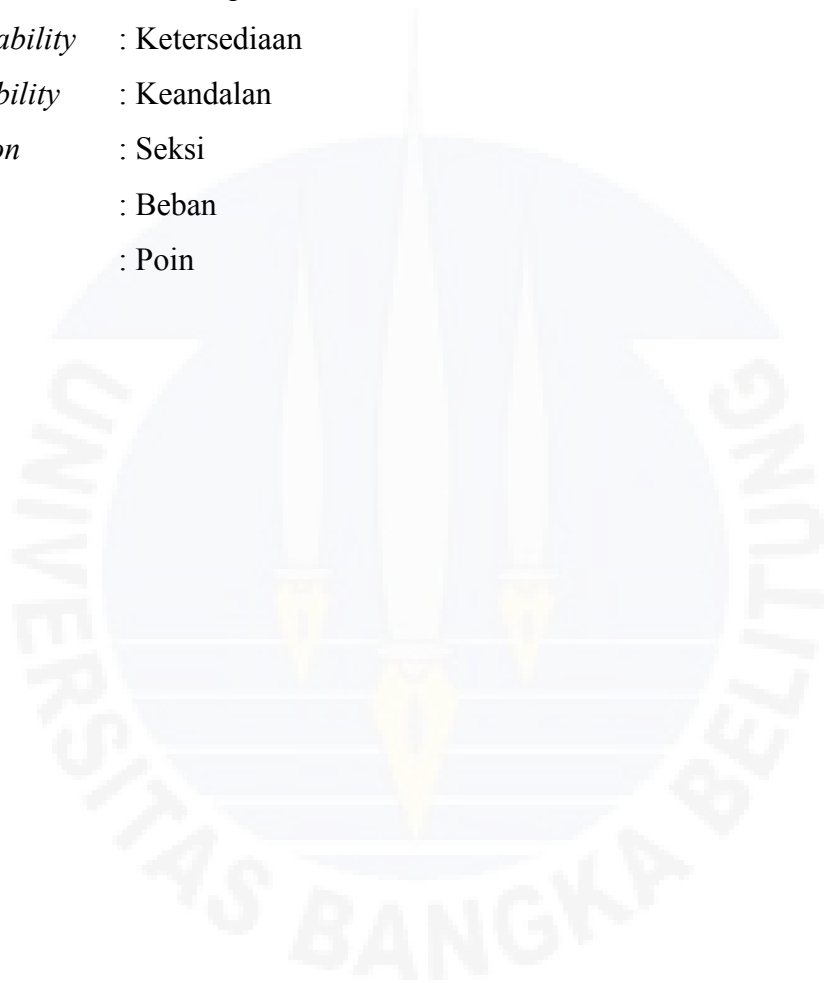


DAFTAR SINGKATAN

CAIDI	: <i>Customer Average Interruption Duration Index</i>
CB	: <i>Circuit Breaker</i>
DS	: <i>Disconnecting Switch</i>
ETAP	: <i>Electrical Transient Analyzer Program</i>
F9	: <i>Feeder 9</i>
GH	: Gardu Hubung
GI	: Gardu Induk
kms	: Kilo Meter Sirkuit
LBS	: <i>Load Break Switch</i>
LP	: <i>Load Point</i>
MTTR	: <i>Mean Time To Repair</i>
MTTF	: <i>Mean Time To Failure</i>
MVA	: Mega Volt Ampere
MW	: Mega Watt
PHB	: Peralatan Hubung Bagi
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
PLTA	: Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTD	: Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
PLTG	: Pembangkit Listrik Tenaga Gas
PLTP	: Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi
PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap
RMU	: <i>Ring Main Unit</i>
SAIDI	: <i>System Average Interruption Duration Index</i>
SAIFI	: <i>System Average Interruption Frequency Index</i>
SLD	: <i>Single Line Diagram</i>
SPLN	: Standar Perusahaan Listrik Negara
TM	: Tegangan Menengah
TR	: Tegangan Rendah

DAFTAR ISTILAH

<i>Express</i>	: Langsung
<i>Feeder</i>	: Penyulang
<i>Flowchart</i>	: Diagram Alir
<i>Loop</i>	: Tertutup
<i>Availability</i>	: Ketersediaan
<i>Reliability</i>	: Keandalan
<i>Section</i>	: Seksi
<i>Load</i>	: Beban
<i>Point</i>	: Poin



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Data yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Area Bangka

1. *Single Line Diagram* Sistem Distribusi Area Bangka
2. *Single Line Diagram* Penyulang Kampung Jeruk
3. Daftar Peralatan Saluran Tegangan Menengah
4. Data Parameter Saluran Transmisi Tegangan Menengah
(*Feeder 9/Penyulang Kampung Jeruk*)
5. Data Gardu Distribusi Penyulang Kampung Jeruk

LAMPIRAN B : Data yang diperoleh dari hasil simulasi menggunakan perangkat lunak sistem tenaga listrik

1. *One Line Diagram (Edit Mode)* Kondisi Eksisting
2. *One Line Diagram (Edit Mode)* Penambahan *Express Feeder*
3. *One Line Diagram (Load Flow Analysis)* Kondisi Eksisting
4. *One Line Diagram (Load Flow Analysis)* Penambahan *Express Feeder*
5. *One Line Diagram (Reliability Assessment)* Kondisi Eksisting
6. *One Line Diagram (Reliability Assessment)* Penambahan *Express Feeder*
7. *Report (Load Flow Summary)* Kondisi Eksisting
8. *Report (Load Flow Summary)* Penambahan *Express*
9. *Report (Reliability Summary)* Kondisi Eksisting
10. *Report (Reliability Summary)* Penambahan *Express Feeder*

LAMPIRAN C : Contoh perhitungan keandalan sistem distribusi

1. Contoh Perhitungan
2. *One Line Diagram (Reliability Assessment)* Contoh Perhitungan
3. *Report (Reliability Summary)* Contoh Perhitungan