

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA PENYULANG JAMAICA PLN AREA BANGKA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**TOMY DWI PRASETYO
1021522018**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2017**

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA
PENYULANG JAMAICA PLN AREA BANGKA

Dipersiapkan dan disusun Oleh

TOMY DWI PRASETYO
102 15 22 018

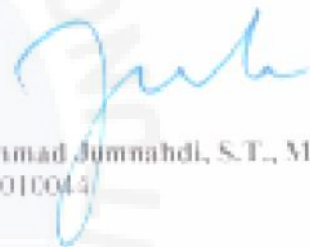
Telah dipertahankan dilepan Dewan Pengaji
Pada Tanggal 15 Juli 2017

Pembimbing Utama,



Asmar, S.T., M.Eng.
NP 307608318

Pembimbing Pendamping,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.
NP 307010044

Penguji,



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

Penguji,



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

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA
PENYULANG JAMAICA PLN AREA BANGKA

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

TOMY DWI PRASETYO
102 15 22 018

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 15 Juli 2017

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Muhammad Jannahdi, S.T., M.T.
NP 307010044

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Irwan Dimata, S.T., M.T.
NIP 198503102014061001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : TOMY DWI PRASETYO
NIM : 1021522018
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, pengetahuan, merencanakan untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas proposal tugas akhir saya yang berjudul : Analisis Keandalan Sistem Distribusi Pada Penyulang Jamaka PLN Area Bangka beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), memuat, dan mempublikasikan proposal 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 : Balunjuk
Pada tanggal : 15 Juli 2017
Yang menyatakan,



TOMY DWI PRASETYO

PERNYATAAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : TOMY DWI PRASETYO

NIM : 1021522018

Judul : ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA
PENYULANG JAMAICA PLN AREA BANGKA

Menyatakan dengan ini, bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang dilampingi 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.

Bangunjak, 15 Juli 2017

METERAI
TEMPEL

6000

TOMY DWI PRASETYO
NIM: 1021522018

INTISARI

Semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan energi listrik membuat sistem tenaga listrik dituntut untuk mempunyai tingkat keandalan yang tinggi guna memenuhi pasokan energi listrik ke konsumen. Indeks keandalan merupakan ukuran keandalan yang dinyatakan dalam besaran probabilitas. Evaluasi keandalan konfigurasi radial membutuhkan perhitungan yang cukup rumit dan sangat banyak. Metode *Section Technique* digunakan untuk menganalisis keandalan sistem distribusi, dengan membagi beberapa bagian penyulang distribusi, masing-masing kegagalan peralatan dianalisis dari semua titik beban (*load point*). Pendekatan yang dilakukan dari bawah ke atas dimana yang dipertimbangkan satu model kegagalan pada suatu waktu. Sebagai sampel dalam penelitian ini diambil penyulang Jamaika, yang merupakan penyulang berkonfigurasi radial. Dari studi keandalan ini didapatkan nilai indeks *load point* dan indeks sistem. Untuk mencari nilai indeks *load point*, SAIFI, dan SAIDI, telah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *section technique*. Hasil studi menunjukkan, nilai SAIFI penyulang Jamaika adalah sebesar 6,660 (padam/pelanggan/tahun), dan nilai SAIDI sebesar 21,389 (jam/pelanggan/tahun).

Kata kunci : Keandalan, Metode *Section Technique*, SAIDI, SAIFI

ABSTRACT

Increasing public demand for electrical energy makes the electrical system required to have a high level of reliability in order to meet the supply of electrical energy to consumers. The reliability index is a measure of reliability expressed in the magnitude of probability. The reliability evaluation of radial configurations requires considerable and complex calculations. The Section Technique method is used to analyze the reliability of the distribution system, by dividing several parts of the distribution feeder, each equipment failure is analyzed from all load points. A bottom-up approach where one model of failure is considered at the time. As a sample in this study, a Jamaica feeder was taken, which was a radial configuration. From this reliability study obtained the value of load point index and system index. To find the value of load point index, SAIFI, and SAIDI, calculations have been done using section technique method. The results of the study showed that the value of SAIFI of Jamaican feeder was 6,660 (off / customer / year), and SAIDI value was 21,389 (hour / customer / year).

Keywords: *Reliability, Section Technique Method, SAIDI, SAIFI*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada;

1. Bapak Asmar, S.T., M.Eng. dan Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T. Selaku Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. Selaku Penguji Tugas Akhir.
5. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro
6. Rekan Mahasiswa / Mahasiswi Alih Jenjang D3-S1 PLN Bangka Belitung.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

ANALISIS KEHANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PADA PENYULANG JAMAICA PLN AREA BANGKA

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Keandalan Sistem pada penyulang Jamaica PLN Area Bangka.

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 kedepan.

Balunujuk, 15 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN SAMBUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xiii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	6
2.2.2 Komponen Pada Jaringan Distribusi	7

2.2.3	Konfigurasi Jaringan Tegangan Menengah.....	10
2.2.4	Keandalan.....	13
2.2.5	Metode <i>section technique</i>	13
2.2.6	Peluang ketersediaan sistem.....	13
2.2.7	Sistem dengan susunan seri.....	14
2.2.8	Sistem dengan susunan paralel.....	14
2.2.9	Data Untuk Memperkirakan Keandalan Sistem.....	15
2.2.9.1	Laju Kegagalan (λ).....	15
2.2.9.2	Laju Perbaikan (μ).....	16
2.2.9.3	Waktu Untuk Perbaikan (U).....	16
2.2.10	Indeks kegagalan peralatan sistem distribusi.....	16
2.2.11	Indeks Keandalan yang dihitung.....	17
2.2.11.1	SAIFI (<i>System Average Interruption Frequency Index</i>).....	17
2.2.11.2	SAIDI (<i>System Average Interruption Duration Index</i>).....	17
2.2.11.3	CAIDI (<i>Customer Average Interruption Duration Index</i>).....	18
BAB III	METODE PENELITIAN.....	20
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.2.1	Alat.....	20
3.2.2	Bahan.....	20
3.3	Langkah Penelitian.....	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1	<i>Single Line</i> Diagram Penyulang Jamaika.....	24
4.2	Perhitungan Keandalan dengan Metode <i>section technique</i>	26
4.3	Analisis Keandalan Penyulang Jamaika.....	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Utama Penyaluran Tenaga Listrik	6
Gambar 2.2 Jaringan Radial (sumber : Gonen,1986)	11
Gambar 2.3 Jaringan Radial Murni (sumber : Gonen,1986)	12
Gambar 2.4 Jaringan Radial Terinterkoneksi (sumber : Gonen,1986)	13
Gambar 2.5 Jaringan <i>Tie Line</i> (sumber : Gonen,1986)	13
Gambar 2.6 Sistem dengan susunan seri	15
Gambar 2.7 Sistem dengan susunan paralel	15
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> proses perhitungan keandalan sistem distribusi	22
Gambar 4.1 <i>Single line diagram</i> Penyulang Jamaika	24
Gambar 4.2 Hasil perhitungan menggunakan <i>software</i> ETAP	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data indeks kegagalan saluran udara tegangan menengah.....	18
Tabel 2.2 Perhitungan keandalan setiap <i>load point</i>	18
Tabel 4.1 Jumlah pelanggan per <i>loadpoint</i>	25
Tabel 4.2 Panjang <i>line</i> setiap <i>section</i>	26
Tabel 4.3 Mode kegagalan setiap seksi	27
Tabel 4.4 Perhitungan laju kegagalan dan durasi kegagalan	27
Tabel 4.5 Rekapitulasi laju kegagalan dan durasi kegagalan setiap <i>load point</i>	28
Tabel 4.6 Rekapitulasi laju kegagalan dan durasi kegagalan setiap seksi	29
Tabel 4.7 Rekapitulasi perhitungan SAIDI dan SAIFI setiap <i>Section</i>	30
Tabel 4.8 Perhitungan analisis penjang penyulang dan jumlah pelanggan	33