

**EVALUASI PERHITUNGAN INDEKS KEANDALAN SAIFI DAN SAIDI  
DI PT. PLN (PERSERO) AREA LAHAT RAYON PENDOPO**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :

**REZA RENALDY**

**0616 3031 0165**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**EVALUASI PERHITUNGAN INDEKS KEANDALAN SAIFI DAN SAIDI  
DI PT. PLN (PERSERO) AREA LAHAT RAYON PENDOPO**



Oleh :

**REZA RENALDY  
0616 3031 0165**

**Pembimbing I**

**Ir. Zainuddin Idris, M.T.  
NIP. 195711219989031001**

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing II**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.  
NIP. 196505121995021001**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.  
NIP. 196505121995021001**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**"JIKAKAMUTIDAKSANGGUPMENAHANLELAHNYABELAJAR,MAKAKAMUHARUS SANGGUPMENAHANPERIHNYAKEBODOHAN" (IMAMSYAFII)**

**"ILMULEBIHUTAMADARIPADA HARTASEBAB ILMUWARISANPARA NABI ADAPUN HARTAADALAHWARISANQORUN, FIRAUNDAN LAINNYA. ILMULEBIHUTAMAKARENALMUITU MENJAGAKAMU, KALAUHARTAKAMULAH YANGMENJAGANYA" (ALIBINABI THALIB)**

**"KURANG CERDAS DAPATDIPERBAIKIDENGANBELAJAR, KURANG CAKAP DAPATDIHILANGKANDENGANPENGALAMAN, NAMUNTIDAK JUJUR SULITDIPERBAIKI" (BUNG HATTA)**

### **KUPERSEMBAHKAN UNTUK:**

- **KEDUA ORANG TUA TERCINTA**
- **KEDUA ADIKKUDANKELUARGAKU**
- **BAPAK DOSEN PEMBIMBING**
- **AKA YANG SELALU MENSUPPORTKU**
- **TEMAN-TEMAN KELAS 6LA 2016**
- **ALMAMATER TERCINTA**

## ***ABSTRAK***

### ***EVALUASI PERHITUNGAN INDEKS KEANDALAN SAIFI DAN SAIDI DI PT PLN (PERSERO) AREA LAHAT RAYON PENDOPO***

**(2019 xiv + 50 + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

---

---

Reza Renaldy  
0616 3031 0165  
Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Tingkat keandalan suatu sistem distribusi dapat ditentukan dengan cara menghitung frekuensi pemadaman dan lamanya pemadaman yang dialami oleh sistem distribusi dalam kurun waktu tertentu. Penelitian ini merupakan evaluasi keandalan SAIFI dan SAIDI pada PT. PLN (Persero) Area Lahat Rayon Pendopo selama satu tahun yaitu pada Juni 2018 – Mei 2019. Hasil secara perhitungan manual menunjukkan nilai SAIFI tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2018 sebesar 14,63 dan yang terendah terjadi pada bulan Februari 2019 sebesar 4,20, untuk nilai SAIDI tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2018 sebesar 3,27121847 dan yang terendah terjadi pada bulan Februari 2019 sebesar 0,24712721. Sedangkan dengan simulasi *software* ETAP menunjukkan hasil simulasi dengan nilai SAIFI sebesar 51,6886 dan nilai SAIDI sebesar 1.246,7522. Ditinjau dari penyebab gangguan selama setahun terakhir maka penyebab gangguan yang mengakibatkan pemadaman paling banyak adalah yang disebabkan oleh putusnya tegangan menengah terbuka, pelebur tegangan menengah putus karena pohon/dahan, dimana selama selang waktu satu tahun (Juni 2018-Mei 2019).

Kata kunci : **Distribusi, ETAP 12.6, Keandalan, SAIFI, SAIDI.**

## ***ABSTRACT***

### ***EVALUATION OF CALCULATION OF RELIABILITY INDEKS SAIFI AND SAIDI AT PT PLN (PERSERO) AREA LAHAT RAYON PENDOPO***

***(2019 xiv + 50 + Figure List + Table List + Enclosure)***

---

---

Reza Renaldy  
0616 3031 0165  
*Electrical Engineering*  
*State Polytechnic of Sriwijaya*

*The reliability level of a distribution system can be determined by calculating the frequency of blackouts and duration of blackouts experienced by the distribution system within a certain time. This research is an evaluation of the reliability of SAIFI and SAIDI at PT PLN (Persero) Area Lahat Rayon Pendopo for one year during June 2018 – May 2019. The result of the manual calculation shows the highest SAIFI value occurred in October 2018 amount to 14,63 and the lowest occurred in February 2019 amount to 4,20. For the highest SAIDI value occurred in October 2018 amount to 3,27121847 and the lowest occurred in February 2019 amount to 0,24712721. Reviewed by the cause of the disturbance during the last year then the cause of disturbance which resulted in the most blackout is caused by the breaking of the open medium tension and the medium voltage fuse breaker due to the tree which occurs at one year intervals from Juli 2016 to June 2017.*

*Keywords : Distribution, ETAP 12.6, Reliability, SAIFI, SAIDI.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikan-nya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul：“**Evaluasi Perhitungan Indeks Keandalan (SAIFI dan SAIDI) PT. PLN (Persero) Area Lahat Rayon Pendopo**”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Herman Yani, S.T. M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T., selaku Ketua Pogram Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Dan juga selaku pembimbing II
5. Bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Kedua orang tua, adik dan semua anggota keluargaku yang selalu setia memberikan dukungan moril dan materil
7. Teman-teman seperjuangan terutama kelas 6LA yang selalu solid dan kompak

Dan tentunya masih banyak lagi pihak - pihak yang bantuannya sungguh besar dalam membantu penyusunan Laporan Akhir ini. Namun tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, sehingga penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangatlah penulis harapkan demi kebaikan di masa mendatang.

Akhir kata saya selaku penulis berharap agar kiranya Laporan Akhir ini dapat menjadi bahan referensi keilmuan serta wawasan sehingga bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Palembang, Juli 2019

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	6
2.2 Sistem Distribusi .....	8
2.2.1 Gardu Induk Distribusi Tenaga Listrik .....	10
2.2.2 Jaringan Distribusi Primer .....	12
2.2.2.1 Jaringan Distribusi Primer Menurut Bahan Konduktornya .....	13

2.2.2.2 Jaringan Distribusi Berdasarkan Sistem Penyaluran .....	13
2.2.3 Struktur Jaringan Distribusi .....	15
2.2.3.1 Struktur Jaringan Radial .....	15
2.2.3.2 Struktur Jaringan Loop/Ring .....	17
2.2.3.3 Struktur Jaringan Grid/Network .....	18
2.2.3.4 Struktur Jaringan Spindle .....	19
2.3 Sistem Pembebanan Pada Jaringan .....	20
2.3.1 Paramater Saluran Distribusi .....	20
2.4 Definisi dan Teori Dasar Keandalan .....	21
2.4.1 Konsep Dasar Keandalan .....	23
2.4.2 Laju Kegagalan .....	24
2.4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Keandalan .....	25
2.4.4 Definisi Indeks Keandalan Sistem Distribusi 20 KV .....	26
2.4.5 SAIFI ( <i>System Average Interruption Frequency Index</i> ) .....	27
2.4.6 SAIDI ( <i>System Average Interruption Duration Index</i> ) .....	27
2.5 ETAP ( <i>Electrical Transient Analisys Program</i> ) .....	28
2.5.1 Elemen-elemen Sistem Tenaga Listrik Pada ETAP .....	30

### **BAB III KEADAAN UMUM**

3.1 Lokasi Penelitian .....	33
3.2 Data Pelanggan dan Laporan Monitoring Gangguan Sistem Distribusi .....	33
3.3 Data Yang Dibutuhkan .....	34
3.4 Alat Penelitian .....	34
3.5 Proses Penelitian .....	34
3.6 Simulasi Aliran Daya Menggunakan ETAP Power Station 12,6 .....	37
3.6.1 Data Masukan.....	37
3.6.2 Menjalankan Program ETAP .....	37
3.6.3 Membuat Studi Kasus .....	38
3.6.4 Membuat Single Line Diagram .....	38
3.6.5 Memasukkan Data Lapangan .....	48

## **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Evaluasi Menentukan Indeks Keandalan Sistem.....	41
4.1.1 Evaluasi Indeks Keandalan Pemadaman rata-rata (SAIFI) .....	41
4.1.2 Evaluasi Indeks Keandalan Pemadaman rata-rata (SAIDI).....	43
4.2 Hasil Simulasi Software ETAP untuk Reability Assesment Pada Penyalang Yang Ada Di PT.PLN (Persero) Rayon Pendopo .....	46
4.3 Evaluasi Setelah Perbandingan .....	49

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	7
Gambar 2.2 Diagram Skematis Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	9
Gambar 2.3 Struktur Jaringan Radial.....	16
Gambar 2.4 Struktur Jaringan Loop/Ring .....	17
Gambar 2.5 Struktur Jaringan Grid/Network.....	18
Gambar 2.6 Struktur Jaringan Spindle .....	19
Gambar 2.7 Gambar Kerja Editor pada ETAP 12,6.....	29
Gambar 2.8 Elemen-elemen yang ada di ETAP 12,6 .....	31
Gambar 2.9 Toolbar Unbalanced Load Flow di ETAP 12,6.....	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 3.2 Kotak Dialog Pertama ETAP .....	37
Gambar 3.3 Kotak Dialog Untuk Memulai New Project.....	38
Gambar 4.1 Bagan perbandingan nilai SAIFI menggunakan metode perhitungan.....	45
Gambar 4.8 Hasil SAIFI dan SAIDI Penyulang Pluto pada Etap.....	47
Gambar 4.9 Hasil SAIFI dan SAIDI Penyulang Venus pada Etap.....	47
Gambar 4.10 Hasil SAIFI dan SAIDI Penyulang Kartini pada Etap.....	48
Gambar 4.11 Hasil SAIFI dan SAIDI Penyulang Amalindo pada Etap .....	47

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 3.1 Data laporan monitoring gangguan sistem distribusi.....	33
Tabel 4.1 Data laporan monitoring gangguan sistem distribusi .....	40
Tabel 4.2 Data untuk menyelesaikan perhitungan SAIFI .....	41
Tabel 4.3 Data untuk menyelesaikan perhitungan SAIDI .....	43
Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil perhitungan Indeks Keandalan Sistem (SAIFI dan SAIDI) .....	45
Tabel 4.5 Perbandingan nilai SAIFI dan SAIDI dengan menggunakan simulasi ETAP dan hasil Perhitungan.....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Surat Penghantar Permintaan Data Laporan Akhir
- Lampiran 2 Surat Izin Pengambilang Data PT. PLN (Persero) Rayon Pendopo
- Lampiran 3 Surat Balasan Izin Pengambilan Data PT.PLN (Persero) Rayon Pendopo
- Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Single Line Diagram Penyulang Pluto (Gambar Etap)
- Lampiran 8 Single Line Diagram Penyulang Venus (Gambar Etap)
- Lampiran 9 Single Line Diagram Penyulang Kartini (Gambar Etap)
- Lampiran 10 Single Line Diagram Penyulang Amalindo (Gambar Etap)
- Lampiran 11 Single Line Diagram Penyulang Pluto (Gambar Visio)
- Lampiran 12 Single Line Diagram Penyulang Venus (Gambar Visio)
- Lampiran 13 Single Line Diagram Penyulang Kartini (Gambar Visio)
- Lampiran 14 Single Line Diagram Penyulang Amalindo (Gambar Visio)
- Lampiran 15 Data Monitoring Pelanggan Bulan Juni dan Juli 2018
- Lampiran 16 Data Monitoring Pelanggan Bulan Agustus dan September 2018
- Lampiran 17 Data Monitoring Pelanggan Bulan Oktober dan November 2018
- Lampiran 18 Data Monitoring Pelanggan Bulan Desember 2018 dan Januari 2019
- Lampiran 19 Data Monitoring Pelanggan Bulan Februari dan Maret 2019
- Lampiran 20 Data Monitoring Pelanggan Bulan April dan Mei 2019
- Lampiran 21 Data Jumlah Pelanggan dan Jumlah Pelanggan Padam