

## **ANALISIS KEHANDALAN SISTEM PENYALURAN ENERGI LISTRIK PADA PENYULANG BJ-02 PADA PT. PLN (PERSERO) ULP KUALA**

**Widya Florenza, M. Rizky Syahputra**

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia  
Jakarta

Email: widya.florenza@gmail.com, kytelkom89@gmail.com

### **Abstrak**

PT. PLN (Perseo) ULP Kuala merupakan perusahaan ketenagalistrikan yang berlokasi di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Untuk menjamin kontinuitas penyaluran tenaga listrik kepada pelanggan, dibutuhkan kehandalan dari suatu sistem distribusi tenaga listrik. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menghitung nilai indeks kehandalan SAIDI, SAIFI dan CAIDI pada penyulang BJ-02 di PT. PLN (Perseo) ULP Kuala menggunakan data rekapitulasi selama tahun 2021. Nilai SAIDI, SAIFI dan CAIDI penyulang BJ-02 selama tahun 2021 secara berturut-turut yaitu 27,54 jam/pelanggan/tahun, 8,88 kali/pelanggan/tahun dan 37,22 jam/gangguan/tahun. Yang selanjutnya hasil yang didapat dibandingkan dengan standar parameter sesuai pada SPLN 68-2 :1986 dan IEEE Std 1366-2003. Dengan demikian berdasarkan hasil perhitungan indeks keandalan PT. PLN (Persero) ULP Kuala masih dikategorikan tidak handal. Hal ini diharapkan menjadi dasar evaluasi oleh perusahaan terutama PT. PLN (Persero) ULP Kuala agar kedepannya dapat mencapai target nilai standar sesuai dengan SPLN 68-2 :1986 dan IEEE Std 1366-2003.

**Kata kunci:** Kehandalan, SAIDI, SAIFI, CAIDI

### **Abstract**

*PT. PLN (Persero) ULP Kuala is an electricity supply company which is located in Langkat Regency, North Sumatra. To ensure the continuity of electricity distribution to customers, the level of reliability of an electric power distribution system is required. This research was conducted with the aim of calculating the reliability index value of SAIDI, SAIFI and CAIDI on the BJ-02 feeder at PT. PLN (Perseo) ULP Kuala using recapitulation data during 2021. The values of SAIDI, SAIFI and CAIDI for BJ-02 feeders during 2021 are 27.54 hours/customer/year, 8.88 times/customer/year and 37.22 hours/disruption/year. The next value is compared with the standard parameters according to SPLN 68-2:1986 and IEEE Std 1366-2003. Thus, based on the results of the calculation of the reliability index of PT. PLN (Persero) ULP Kuala is still categorized as unreliable. This is expected to be the basis for evaluation by companies, especially PT. PLN (Persero) ULP Kuala so that in the future it can achieve the standard value target in accordance with SPLN 68-2:1986 and IEEE Std 1366-2003.*

**Keywords:** Realibility, SAIDI, SAIFI, CAIDI

<b>How to cite:</b>	Widya Florenza, M. Rizky Syahputra (2022) Analisis Kehandalan Sistem Penyaluran Energi Listrik pada Penyulang BJ-02 pada PT. PLN (Persero) ULP Kuala. <i>Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia</i> , 7(9).
<b>E-ISSN:</b>	2548-1398
<b>Published by:</b>	Ridwan Institute

## **Pendahuluan**

PT PLN (Persero) merupakan perusahaan pengelola ketenagalistrikan di Indonesia. PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Kuala (ULP Kuala) adalah bagian sub unit dari PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Binjai (UP3 Binjai) terletak di Jalan Binjai-Kuala Kecamatan Kuala Kabupaten Langkat. PT. PLN (Persero) ULP Kuala disuplai oleh satu Gardu Induk (GI) yang berkapasitas 4 x 60 MVA yaitu Gardu Induk Binjai dan memiliki 3 penyulang yaitu penyulang Kurma (MG-04), penyulang Mengkudu (MG-03) dan penyulang Delima (BJ-02).

Setiap tahun kebutuhan akan tenaga listrik terus bertambah seiring dengan jumlah penduduk yang meningkat. Kebutuhan daya listrik yang meningkat sejalan dengan keandalan pendistribusian daya listrik. Melalui kebutuhan energi listrik yang tinggi dalam suatu wilayah, dapat menggambarkan bahwa tingkat kesejahteraan masyarakat wilayah tersebut. Dengan semakin tingginya konsumsi energi listrik suatu wilayah artinya semakin tinggi pula standar kehidupan masyarakat. Hal ini diikuti pula oleh adanya sikap kritis masyarakat dalam sesuatu yang terjadi dan mempengaruhi kehidupannya, salah satunya termasuk pelayanan tenaga listrik. Dalam pengoperasian sistem jaringan distribusi, kegiatannya didalamnya cukup kompleks dalam pelaksanaannya. Tujuan kegiatan tersebut untuk menjamin keberlanjutan penyaluran tenaga listrik kepada konsumen dengan mutu dan keandalan yang baik dan aman.

Saat ini tingkat frekuensi gangguan pada daerah pelayanan PT.PLN (Persero) ULP Kuala masih cukup tinggi. Sehingga masih perlunya peningkatan kualitas distribusi listrik di daerah tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menghitung nilai indeks keaalan dengan metode perhitungan SAIDI (System Average Interruption Duration Index) yaitu rata-rata lamanya gangguan, SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) yaitu rata-rata banyaknya gangguan dan CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index) yaitu indeks keandalan yang berisi tentang lamanya waktu /durasi setiap terjadinya pemadaman saat terjadi gangguan pada penyulang BJ-02 PT.PLN (Persero) ULP Kuala. Kemudian hasil dari penelitian akan dibandingkan dengan standar IEEE dan SPLN untuk mengetahui apakah nilainya sudah memenuhi standar atau tidak dan juga sebagai dasar data evaluasi bagi PT.PLN (Persero) ULP Kuala.

## **Metode penelitian**

Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus yaitu mengkaji data-data teknis yang ada pada penyulang BJ-02 PT. PLN (Persero) ULP Kuala. Periode data yang digunakan yaitu data mulai dari bulan Januari 2021 hingga bulan Desember 2021. Kemudian data-data yang didapat selanjutnya akan dianalisa dan dievaluasi dengan melakukan perhitungan matematis untuk memperoleh nilai-nilai indeks keandalan SAIDI, SAIFI dan CAIDI. Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data secara langsung pada lokasi penelitian di PT.PLN (Persero) ULP Kuala antara lain sebagai berikut:

1. Data jumlah pelanggan pada penyulang BJ-02.

2. Data jumlah pemadaman pada penyulang BJ-02.
3. Data lama pemadaman dan jumlah pelanggan padam pada penyulang BJ-02.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

#### a. Data Teknis

Data-data pada tabel dibawah ini merupakan data monitoring gangguan yang terjadi pada PT.PLN (Persero) ULP Kuala selama tahun 2021. Adapun pada tahun 2021 jumlah pelanggan pada ULP Kuala yaitu sebanyak 12191 pelanggan. Berdasarkan data-data ini akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai kehandalan SAIDI, SAIFI dan CAIDI.

**Tabel 1**  
**Data Pemadaman Penyulang BJ-02 PT.PLN (Persero) ULP Kuala Tahun 2021**

No.	Bulan	Lama Padam (Jam)	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Pelanggan Padam
1	Januari	1,10	10836	11919,6
2	Februari	2,05	10857	22256,85
3	Maret	3,26	7104	23159,04
4	April	3,15	9799	30866,85
5	Mei	1,00	3562	3562
6	Juni	9,67	11784	113951,28
7	Juli	4,64	5201	24132,64
8	Agustus	3,26	9664	31504,64
9	September	4,33	5401	23386,33
10	Oktober	0,28	11784	3299,52
11	November	0,48	11784	5656,32
12	Desember	4,00	10524	42096
Total Nilai		37,22	108.300,00	335.791,07

#### b. Perhitungan SAIDI, SAIFI dan CAIDI

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1, dilakukan perhitungan indeks kehandalan SAIDI, SAIFI dan CAIDI pada PLN (Persero) ULP Kuala periode bulan Januari 2016 sampai dengan Desember 2016 diuraikan dibawah ini :

- Januari 2021

$$SAIDI = \frac{\sum \text{Durasi pemadaman yang dialami pelanggan}}{\sum \text{Jumlah pelanggan yang dilayani}}$$

$$= \frac{11919,6}{12191} = 0,978 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{\sum \text{Jumlah pelanggan yang mengalami gangguan pemadaman}}{\sum \text{Jumlah pelanggan yang dilayani}}$$

$$= \frac{10836}{12191} = 0,889 \text{ kali/pelanggan}$$

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

$$= \frac{0,978}{0,889} = 1,10 \text{ jam/gangguan}$$

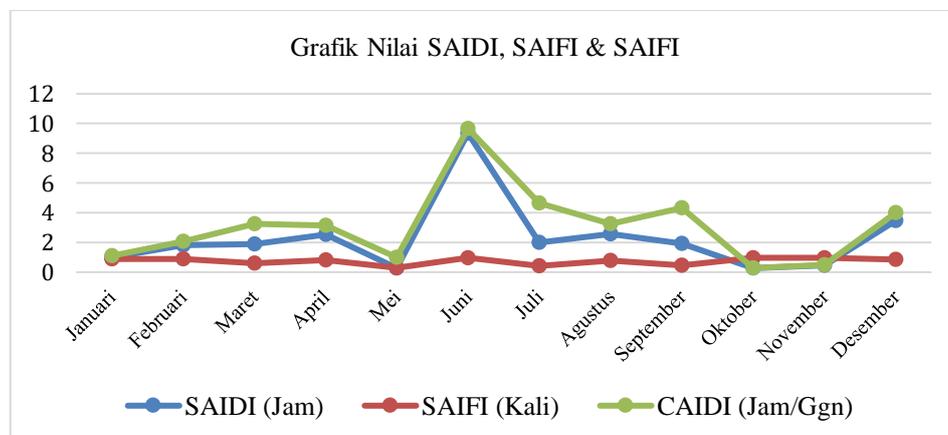
Dengan menggunakan rumus yang sama seperti diatas, didapat hasil perhitungan SAIDI, SAIFI dan CAIDI seperti pada tabel berikut ini:

**Tabel 2**  
**Hasil Perhitungan SAIDI, SAIDI dan CAIDI Penyulang BJ-02 PT.PLN (Persero) ULP Kuala Tahun 2021**

No.	Bulan	SAIDI (Jam)	SAIFI (Kali)	CAIDI (Jam/Ggn)
1	Januari	0,978	0,889	1,10
2	Februari	1,826	0,891	2,05
3	Maret	1,900	0,583	3,26
4	April	2,532	0,804	3,15
5	Mei	0,292	0,292	1,00
6	Juni	9,347	0,967	9,67
7	Juli	1,980	0,427	4,64
8	Agustus	2,584	0,793	3,26
9	September	1,918	0,443	4,33
10	Oktober	0,271	0,967	0,28
11	November	0,464	0,967	0,48
12	Desember	3,453	0,863	4,00
Total Nilai		27,54	8,88	37,22

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, didapat grafik SAIDI, SAIFI dan CAIDI pada penyulang BJ-02 pada tahun 2021 seperti gambar bawah ini:

**Grafik 1**  
**Nilai SAIDI, SAIFI dan CAIDI Penyulang BJ-02 PT.PLN (Persero) ULP Kuala Tahun 2021**



## 2. Pembahasan

Berdasarkan SPLN 68-2 :1986 nilai keandalan SAIDI = 21 jam/pelanggan/tahun dan SAIFI = 3,2 kali/pelanggan/tahun, dimana apabila dilakukan perhitungan pada wilayah Sumatera dikalikan dengan faktor pengali yaitu 1,2. Sehingga standar SAIDI dan SAIFI pada PT. PLN (Persero) ULP Kuala sebesar:

**Tabel 3**  
**Parameter Nilai SAIDI, SAIFI dan CAIDI PT.PLN (Persero) ULP Kuala Tahun 2021**

No	Indeks	SPLN 68-2 :1986	IEEE Std 1366-2003
1.	SAIDI	25,2 jam/plg/tahun	2,30 jam/plg/tahun
2.	SAIFI	3,84 kali/plg/tahun	1,45 kali/plg/tahun
3.	CAIDI	-	1,47 jam/ggn/tahun

Setelah dilakukan perhitungan dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.2, didapat nilai sebagai berikut:

SAIDI = 27,54 jam/pelanggan/tahun

SAIFI = 8,88 kali/pelanggan/tahun

CAIDI = 37,22jam/gangguan/tahun

Nilai tersebut dibandingkan dengan standar SPLN 68-2 :1986 dan IEEE Std 1366-2003, indeks keandalan pada PT. PLN (Persero) ULP Kuala dapat dikategorikan tidak handal karena nilai SAIDI, SAIFI dan CAIDI yang didapat masih melebihi batas maksimum yang ditentukan. Hal ini dikarenakan masih tingginya tingkat gangguan dan pemadaman didaerah pelayanan ULP Kuala. Berdasarkan grafik 4.1 dapat dilihat bahwa nilai SAIDI tertinggi terdapat pada bulan Juni dengan nilai 9,347 jam/pelanggan. Nilai SAIFI tertinggi terdapat pada bulan Juni, Oktober dan November dengan nilai 0,967 kali/pelanggan dengan jumlah pelanggan padam sebanyak 11784 pelanggan. Dan nilai CAIDI paling tinggi terdapat pada Juni dengan nilai 9,67 jam/gangguan.

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa pokok kesimpulan yaitu dari hasil perhitungan didapat bahwa nilai indeks keandalan System Average Interruption Duration Index (SAIDI) selama tahun 2021 pada penyulang BJ-02 PT. PLN (Persero) ULP Kuala ialah 27,54 jam/pelanggan/tahun. Dari hasil perhitungan didapat bahwa nilai indeks keandalan System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) selama tahun 2021 pada penyulang BJ-02 PT. PLN (Persero) ULP Kuala ialah 8,88 kali/pelanggan/tahun. Dari hasil perhitungan didapat bahwa nilai indeks keandalan Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI) selama tahun 2021 pada penyulang BJ-02 PT. PLN (Persero) ULP Kuala ialah 37,22 jam/gangguan/tahun. Hasil dari perhitungan keandalan SAIDI, SAIFI dan CAIDI serta dibandingkan dengan standar SPLN 68-2 :1986 dan IEEE Std 1366-2003, indeks keandalan pada PT. PLN (Persero) ULP Kuala dapat

Analisis Keandalan Sistem Penyaluran Energi Listrik pada Penyulang BJ-02 pada PT.  
PLN (Persero) ULP Kuala

dikategorikan tidak handal karena nilai yang didapat masih melebihi batas maksimum yang ditentukan.

## BIBLIOGRAFI

- Achmad Fatoni, Rony S. Wibowo, Adi Soeprijanto, “Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV PT.PLN Rayon Lumajang dengan Metode FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)” Jurnal Teknik ITS, Vol. 5; No. 2, 2016.
- Adri Senen, Titi Ratnasari, Dwi Anggainsi, “Studi Perhitungan Indeks Keandalan Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Graphical User Interface Matlab pada PT PLN (Persero) Rayon Kota Pinang” Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah, Vol. 11, No. 2, Juli - Desember 2019.
- Amrisal K. Fajri, “Skripsi Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada Seluruh Penyulang Di Gardu Induk 150 Kv Bantul Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Matlab” Skripsi Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2019.
- Ananda W. Ariska, “Audit Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 KV pada PT.PLN (Persero) Rayon Tanjung Balai” Skripsi Departmen Teknik Elektro, USU Medan, 2019.
- Gheschik S. Rahmat, Ontoseno Penangsang, IGN S. Hernanda, “Evaluasi Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 Kv Di Surabaya Menggunakan Loop Restoration Scheme Jurnal Teknik Pomits” Vol. 1, No. 1, (2013) 1-6.
- Sandy Firdaus, Didik Notosudjono, Hasto Soebagia, “Studi Keandalan Sistem Distribusi pada Penyulang di Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor” Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro, Vol.1; No.1, 2018.
- SPLN 68-2: 1986 Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik Bagian Dua: Sistem Distribusi

---

### Copyright holders:

Widya Florenza, M. Rizky Syahputra (2022)

### First publication right:

Syntax Literate : Indonesian Scientific Journal

### This article is licensed under:

