

## **Keandalan Jaringan Distribusi Di Pulau Panjang Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel**

**Arova Putra Pangestu<sup>1</sup>; Samsurizal<sup>1\*</sup>**

1. Prodi Teknik Elektro, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN, Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, DKI Jakarta, DKI Jakarta, 11750, Indonesia

*\*Email: samsurizal@itpln.ac.id*

*Received: 9 Desember 2022 | Accepted: 2 Januari 2023 | Published: 8 Juli 2023*

### **ABSTRACT**

*By examining the issue of the electrical power distribution system's dependability, particularly on the outer islands, in this case Pulau Panjang, it can be seen that the usage of electrical energy in Indonesia is still predominantly controlled by steam power plants. It is discovered that the Diesel Power Plant is this location's primary source of electrical energy. Since 2019, the use of PLTD has been running continuously here, with four primary engines operating efficiently. However, each day, only two machines run alternately for 12 hours, raising a reliability concern that has to be looked into. The SAIDI and SAIFI values obtained using these approaches are extremely high (403,645 for SAIDI and 16 for SAIFI). Then, it was claimed that an index comparison based on SPLN 68-2: 1986, IEEE, and WCS as of January 2022 to June 2022 was erroneous. Thus, the installation of PLTS in the Long Island region is required as a substitute for electrical energy. In order to achieve optimal performance, the diesel working time limit is decreased using the PLTS technology.*

**Keywords:** PLTD, SAIDI, SAIFI, Reliability

### **ABSTRAK**

*Penggunaan energi listrik di Indonesia sebagian besar masih di dominasi oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap, dengan melihat sisi permasalahan keandalan dari sistem distribusi tenaga listrik khususnya pada pulau terluar, dalam hal ini adalah Pulau Panjang. Maka dilakukan penelitian tentang sistem distribusi di Pulau Panjang, dari hasil yang di dapat bahwa sumber utama energi listrik disini di suplai oleh Pembangkit Listrik Tenaga Diesel. Penggunaan PLTD disini beroperasi selama 24 jam sejak 2019, dengan 4 mesin utama yang beroperasi efektif, setiap harinya hanya 2 mesin yang beroperasi dengan bergantian selama 12 jam sekali, maka diangkat lah permasalahan keandalan untuk di teliti. Dengan menggunakan metode SAIDI dan SAIFI, didapat kan hasil nilai SAIDI dan SAIFI sangat tinggi yakni 403.645 untuk SAIDI dan 16 untuk SAIFI, lalu dilakukan perbandingan indeks keandalan berdasarkan SPLN 68-2 : 1986, IEEE dan WCS per Januari 2022 hingga Juni 2022, dan dikatakan Tidak handal. Maka diperlukan alternatif sumber energi listrik dengan pemasangan PLTS pada area Pulau Panjang. Sistem PLTS digunakan untuk mengurangi batas waktu diesel bekerja agar diperoleh kinerja yang optimal.*

**Kata Kunci:** PLTD, SAIDI, SAIFI, Keandalan

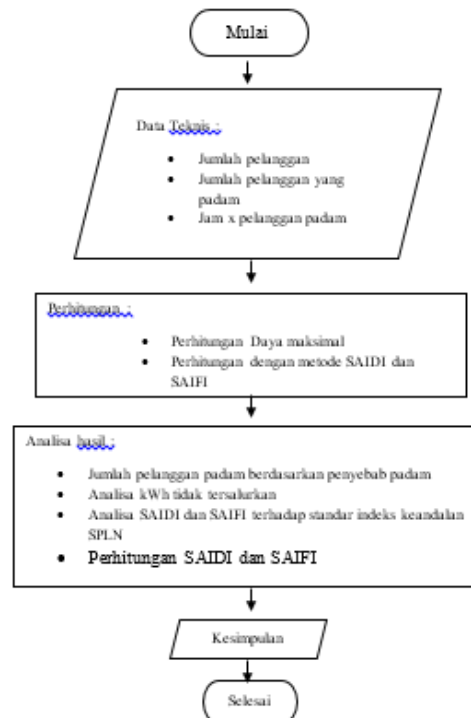
## 1. PENDAHULUAN

Sistem keandalan tenaga listrik dapat diartikan sebagai kemampuan dari sistem tersebut untuk memasok tenaga listrik yang cukup dengan kualitas yang sangat baik. Seiring meningkatnya kebutuhan terhadap tenaga listrik, maka tuntutan terhadap sistem tenaga listrik yang memiliki keandalan dalam penyediaan dan penyaluran daya pada jaringan distribusi tenaga listrik.

Pada standar mutu dan kualitas pelayanan memiliki beberapa nilai keandalan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah kepada PT. PLN (Persero), dengan indikasi durasi atau lama suatu gangguan System Average Interruption Duration Indeks (SAIDI) dengan satuan pelanggan atau bulan atau jam dan frekuensi atau banyaknya gangguan pelanggan atau System Average Interruption Frequency Indeks (SAIFI) Penelitian ini dilakukan guna mengetahui pengaruh dari ketidakseimbangan beban terhadap nilai rugi-rugi pada arus netral sebelum dan sesudah dilakukan pemerataan beban, serta mengetahui pengaruh beban yang tidak seimbang terhadap kerugian berupa daya yang hilang dan kerugian materi yang ditanggung oleh PLN.

Dengan kemampuan suplai daya yang cukup baik namun masih terbatas dari segi kesiapan jika terjadi kendala pada mesin disel saat beroperasi, karena saat beroperasi hanya menggunakan 1 mesin saja dimana mesin hanya beroperasi selama 12 jam dan untuk 12 jam berikutnya diganti dengan mesin disel yang lain. Dengan memakai metode perhitungan System Average Interruption Duration Indeks (SAIDI) dan System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) maka dapat diketahui besar indeks yang akan didapatkan apakah memenuhi standar dari PT.PLN (Persero). Dengan menambahkan energi alternatif lain, seperti pemasangan PLTS pada area Pulau Panjang, guna menyeimbangkan beban dan menaikkan nilai keandalan agar konsumen menjadi lebih puas terhadap pelayanan dari PLN.

## 2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat diagram alir yang berfungsi untuk melihat tahapan atau proses yang dilakukan. Dalam hal ini, penulis memulai penelitian dengan mengumpulkan data diantaranya; data jumlah pelanggan, jumlah pelanggan padam dan jam kali pelanggan padam. Kemudian dilakukan perhitungan daya maksimal dari PLTD lalu Perhitungan nilai keandalan dengan metode SAIDI dan SAIFI. Setelah itu dilakukan analisa hasil, diantaranya yaitu jumlah pelanggan padam berdasarkan penyebab padam, analisa kWh tidak tersalurkan, analisa SAIDI dan SAIFI terhadap standar indeks keandalan SPLN.

### 2.1. Total Daya Yang dihasilkan

Menentukan total daya yang mampu dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Diesel di Pulau Panjang dapat di hitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Total Daya} = P1 + P2 + P3 \dots \text{dst } P30 \dots \dots \quad (1)$$

### 2.2. Menghitung Rata-Rata Spesifik Fuel Consumption

Konsumsi bahan bakar solar yang digunakan selama mesin beroperasi dapat dihitung dengan persamaan Menghitung besarnya faktor beban dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Rata-rata SFC} = \frac{\text{Total SFC}}{\text{Jumlah data SFC}} \quad (2)$$

### 2.3. System Average Interruption Duration Index (SAIDI)

Indeks ini dapat diartikan sebagai nilai rata-rata durasi kegagalan pada konsumen dalam satu tahun atau waktu tertentu. Indeks ini dapat dihitung dari lamanya jumlah kegagalan secara terus-menerus untuk pelanggan selama periode waktu yang telah ditentukan dengan total pelanggan yang dilayani selama waktu tertentu. Persamaan SAIDI didefinisikan sebagai berikut:

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}}$$

### 2.4. System Average Interruption Frekuensi Index (SAIFI)

Indeks ini dikatakan sebagai banyaknya kegagalan rata-rata yang telah terjadi pada pelanggan dalam satu satuan waktu (umumnya pertahun). Penentuan indeks ini dilakukan dengan membagi jumlah kegagalan dalam satu tahun atau waktu tertentu dengan jumlah pelanggan dalam waktu tertentu yang dilayani oleh sistem tersebut. Persamaan SAIFI didefinisikan sebagai berikut:

$$\text{SAIFI} = \frac{\text{jumlah pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Data Jam Operasional

Dalam sistem distribusi PLTD di Pulau Panjang, dilakukan pencatatan rutin setiap hari, baik pencatatan kWh, penggunaan solar dan lain lain. Pencatatan ini berguna sebagai laporan dan bahan evaluasi guna mengetahui jika terjadi tidak keseimbangan pada penyaluran tenaga listrik di Pulau Panjang. Untuk itu penulis mendapatkan data selama

satu bulan yaitu bulan September 2021.

**Tabel 1.** Data Jam Operasi Unit Pembangkit

No	Tahun 2021	Jam operasi unit pembangkit				Gabungan
		Perkins SWT	Perkins FGW	Cummins	Caterpillar	
1	01 September	12	12	-	-	24
2	02 September	12	12	-	-	24
3	03 September	12	12	-	-	24
4	04 September	12	12	-	-	24
5	05 September	12	12	-	-	24
6	06 September	-	24	-	-	24
7	07 September	-	15	-	17	32
8	08 September	-	-	4	13	17
9	09 September	-	-	16	22	38
10	10 September	-	-	-	22	22
11	11 September	-	20	-	-	20
12	12 September	-	16	-	10	26
13	13 September	-	16	-	10	26
14	14 September	-	16	-	10	26
15	15 September	9	-	-	6	15
16	16 September	23	-	-	-	23
17	17 September	13	16	-	-	29
18	18 September	13	13	-	-	26
19	19 September	13	13	-	-	26
20	20	13	13	-	-	26

No	Tahun 2021	Jam operasi unit pembangkit				Gabungan
		Perkins SWT	Perkins FGW	Cummins	Caterpillar	
	September					
21	21 September	13	13	-	-	26
22	22 September	13	13	-	-	26
23	23 September	13	13	-	-	26
24	24 September	13	13	-	-	26
25	25 September	13	13	-	-	26
26	26 September	13	13	-	-	26
27	27 September	13	13	-	-	26
28	28 September	13	13	-	-	26
29	29 September	13	13	-	-	26
30	30 September	13	13	-	-	26

Pada data ini dapat dilihat penggunaan mesin diesel selama 1 bulan, dimana setiap harinya rata-rata mesin yang digunakan adalah sebanyak 2 buah mesin. Dengan rincian operasional 1 mesin akan berkerja selama 12 jam lalu akan di ganti dengan mesin lainnya dan akan berkerja selama 12 jam juga.

### 3.2. Perhitungan Data Jam Operasional

Perhitungan total data operasi mesin dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.1 untuk mengetahui besar daya yang dihasilkan oleh seluruh mesin yang beroperasi selama bulan September 2021 di PLTD Pulau Panjang.

### 3.3. Total Daya

Perhitungan Total Daya berdasarkan data yang diperoleh dilakukan dengan rumus

$$\text{Total Daya} = P1 + P2 + P3 \dots \text{dst } P30$$

#### 1. Total Daya Bulan September **Mesin Perkins SWT 300 KVA**

$$\begin{aligned} \text{Total Daya} &= 1849.8 + 1883.3 + 1847.6 + 1702.9 + 1862.8 + 5979.5 + 5979.5 + \\ &+ 5979.5 + 1347.3 + 1420.1 + 1407.2 + 1359.2 + 1373.6 + 1406.5 + 1414.5 + 1402.0 \\ &+ 1379.8 + 1391.8 + 1446.5 + 1471.9 + 1380.8 \\ &= 45286.1 \text{ kw} \end{aligned}$$

#### 2. Total Daya Bulan September **Mesin Perkins FGW 330 KVA**

Total Daya = 1428.9 + 1442.1 + 1415.4 + 1453.4 + 1401.6 + 3500.4 + 532.2 + 2578.6 + 2129.8 + 1909.2 + 1989.4 + 2237.9 + 1783.8 + 1780.9 + 1787.9 + 1711.4 + 1701.1 + 1782.3 + 1834.7 + 1820.1 + 1688.6 + 1801.2 + 1795.0 + 1900.7 + 1805.5  
= **45212.1 kw**

3. Total Daya Bulan September **Mesin Caterpillar 250 KVA**

Total Daya = 2191.6 + 1241.2 + 2182.7 + 2273.9 + 1019.1 + 1014.2 + 923.7 + 521.8  
= **11368.2 kw**

4. Total Daya Bulan September **Mesin Cummins 140 KVA**

Total daya = 725.0 + 725.0  
= **1450 kw**

### 3.4. Rata-Rata Spesifik Fuel Consumption

untuk mengetahui besar rata-rata solat yang digunakan oleh seluruh mesin yang beroperasi selama bulan September 2021 di PLTD Pulau Panjang.

$$\text{Rata-rata SFC} = \frac{\text{Total SFC}}{\text{Jumlah data SFC}}$$

1. Perhitungan nilai rata-rata SFC bulan September **Mesin Perkins SWT 300 KVA**

$$\text{Rata-rata SFC} = \frac{5.8118}{21} = \mathbf{0.276752 \text{ L/KW}}$$

2. Perhitungan nilai rata-rata SFC bulan September **Mesin Perkins FGW 330 KVA**

$$\text{Rata-rata SFC} = \frac{7.1058}{25} = \mathbf{0.284232 \text{ L/KW}}$$

3. Perhitungan nilai rata-rata SFC bulan September **Mesin Caterpillar 250 KVA**

$$\text{Rata-rata SFC} = \frac{2.4444}{8} = \mathbf{0.30555 \text{ L/KW}}$$

4. Perhitungan nilai rata-rata SFC bulan September **Mesin Cummins 140 KVA**

Data tidak dapat ditampilkan karena tidak dilakukan pencatatan.

**Tabel 2** Total data operasi mesin dalam 1 bulan

No	Tahun 2021	Data Operasi Mesin 1-30 September 2021		
		Total daya (kw)	SFC Rata-Rata (L/KW)	Beban Tertinggi (A)
1	Perkins SWT	45286.1	0.276752	271
2	Perkins FGW	45212.1	0.284232	279
3	Caterpillar	11368.2	0.30555	261
4	Cummins	1450	-	163
<b>Total</b>		<b>103316.4 kW</b>		

Berdasarkan perhitungan pada tabel 2 diatas, maka didapatkan nilai Total daya selama bulan September 2021 adalah sebesar 103316.4 kW, dengan melakukan penjumlahan terhadap Total daya seluruh mesin yang beroperasi selama September 2021.

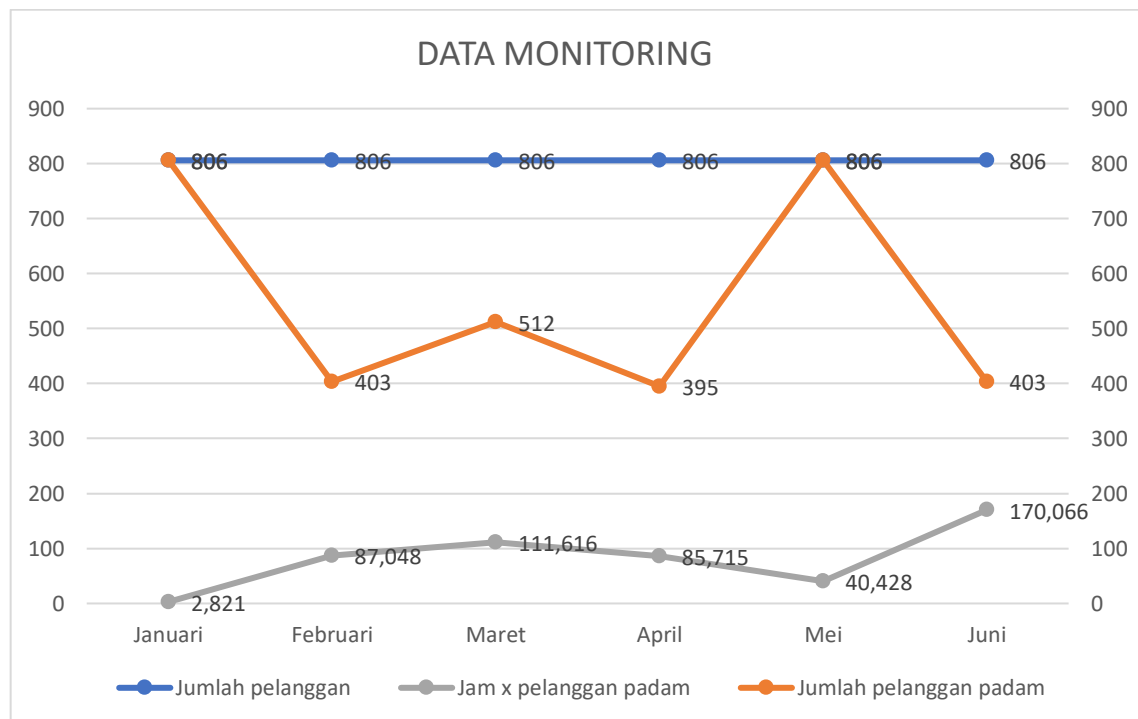
### 3.5. Rekapitulasi Data Pelanggan Padam

Rekapitulasi data pelanggan dan monitoring gangguan yang terdiri dari jumlah pelanggan, jumlah pelanggan padam, jam pelanggan padam, jumlah gangguan, lama padam, serta beban padam pada PLTD Pulau Panjang Periode Januari 2022 sampai dengan Juni 2022.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Data Pelanggan dan Monitoring Januari-Juni 2022

Bulan	Data Monitoring		
	Jumlah pelanggan	Jumlah pelanggan padam	Jam x pelanggan padam
Januari	806	806	2.821
Februari	806	403	87.048
Maret	806	512	111.616
April	806	395	85.715
Mei	806	806	40.428
Juni	806	403	170.066

Berdasarkan tabel 3 diatas makadapat dilihat total jumlah pelanggan, jumlah pelanggan padam dan jumlah jam dikali dengan pelanggan padam, kemudian dilakukan pemodelan Grafik pada Gambar 2 dibawah ini :



**Gambar 2.**

Berdasarkan hasil pada grafik diatas dengan total 806 pelanggan selama Januari hingga Juni 2022, bahwa pada bulan januari 2022 perhitungan jam padam dikalikan dengan pelanggan adalah yang paling terkecil dengan 2.821, kemudian pada bulan juni 2022 adalah yang paling terbesar dengan nilai 170.066 namun dengan jumlah pelanggan yang

padam hanya 403. Lalu pada bulan april 2022 jumlah pelanggan yang padam hanya 395. Kemudian pada bulan Januari dan Mei 2022 merupakan jumlah terbanyak pelanggan yang mengalami pemadaman, dengan 806 pelanggan.

### 3.6. Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 4.9 perhitungan indeks SAIDI dan SAIFI PLTD Pulau Panjang Periode Januari 2022-Juni 2022 diuraikan seperti dibawah ini :

#### 1. Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI bulan Januari 2022 :

Diketahui :

Jumlah pelanggan : 806

Jumlah pelanggan padam : 806

Jumlah gangguan : 4

Jam x pelanggan padam : 2.821

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan persamaan 2.4 , Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah sebagai berikut :

$$\bullet \text{ SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}} = \text{jam/plg/bln}$$

$$\text{SAIDI} = \frac{2821}{806} = 3.5 \text{ Jam/plg/bln}$$

$$\bullet \text{ SAIFI} = \frac{\text{jumlah pelanggan padam} \times \text{jumlah gangguan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{806 \times 4}{806} = 4 \text{ Kali/plg/tahun}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai SAIDI sebesar 3.5 jam/plg/bln dan hasil SAIFI sebesar 4 kali/plg/bln.

#### 2. Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI bulan Februari 2022 :

Diketahui :

Jumlah pelanggan : 806

Jumlah pelanggan padam : 403

Jumlah gangguan : 1

Jam x pelanggan padam : 87.048

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan persamaan 2.4 , Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah sebagai berikut :

$$\bullet \text{ SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}} = \text{jam/plg/bln}$$

$$\text{SAIDI} = \frac{87.048}{806} = 108.446 \text{ Jam/plg/bln}$$

$$\bullet \text{ SAIFI} = \frac{\text{jumlah pelanggan padam} \times \text{jumlah gangguan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{403 \times 1}{806} = 1 \text{ Kali/plg/tahun}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai SAIDI sebesar 108.446 jam/plg/bln dan hasil SAIFI sebesar 1 kali/plg/bln.

#### 3. Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI bulan Maret 2022 :

Diketahui :

Jumlah pelanggan : 806

Jumlah pelanggan padam : 512



Jumlah gangguan : 3

Jam x pelanggan padam : 111.616

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan persamaan 2.4 , Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah sebagai berikut :

$$\bullet \text{ SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}} = \text{jam/plg/bln}$$

$$\text{SAIDI} = \frac{111.616}{806} = 138.481 \text{ Jam/plg/bln}$$

$$\bullet \text{ SAIFI} = \frac{\text{jumlah pelanggan padam} \times \text{jumlah gangguan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{512 \times 3}{806} = 2 \text{ Kali/plg/tahun}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai SAIDI sebesar 138.481 jam/plg/bln dan hasil SAIFI sebesar 2 kali/plg/bln.

#### 4. Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI bulan April 2022 :

Diketahui :

Jumlah pelanggan : 806

Jumlah pelanggan padam : 395

Jumlah gangguan : 2

Jam x pelanggan padam : 85.715

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan persamaan 2.4 , Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah sebagai berikut :

$$\bullet \text{ SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}} = \text{jam/plg/bln}$$

$$\text{SAIDI} = \frac{85.715}{806} = 106.346 \text{ Jam/plg/bln}$$

$$\bullet \text{ SAIFI} = \frac{\text{jumlah pelanggan padam} \times \text{jumlah gangguan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{395 \times 2}{806} = 1 \text{ Kali/plg/tahun}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai SAIDI sebesar 106.346 jam/plg/bln dan hasil SAIFI sebesar 1 kali/plg/bln.

#### 5. Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI bulan Mei 2022 :

Diketahui :

Jumlah pelanggan : 806

Jumlah pelanggan padam : 806

Jumlah gangguan : 4

Jam x pelanggan padam : 40.428

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan persamaan 2.4 , Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah sebagai berikut :

$$\bullet \text{ SAIDI} = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}} = \text{jam/plg/bln}$$

$$\text{SAIDI} = \frac{40.428}{806} = 50.158 \text{ Jam/plg/bln}$$

$$\bullet \text{ SAIFI} = \frac{\text{jumlah pelanggan padam} \times \text{jumlah gangguan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$\text{SAIFI} = \frac{806 \times 4}{806} = 4 \text{ Kali/plg/tahun}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai SAIDI sebesar 50.158 jam/plg/bln dan hasil SAIFI sebesar 4 kali/plg/bln.

## 6. Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI bulan Juni 2022 :

Diketahui :

Jumlah pelanggan : 806

Jumlah pelanggan padam : 403

Jumlah gangguan : 4

Jam x pelanggan padam : 170.066

Dengan menggunakan persamaan 2.6 dan persamaan 2.4 , Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah sebagai berikut :

$$SAIDI = \frac{\text{jumlah dari perkalian jam pemadam dan pelanggan padam}}{\text{jumlah pelanggan}} = \text{jam/plg/bln}$$

$$SAIDI = \frac{170.066}{806} = 211 \text{ Jam/plg/bln}$$

$$SAIFI = \frac{\text{jumlah pelanggan padam} \times \text{jumlah gangguan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}} \text{ Kali/plg/tahun}$$

$$SAIFI = \frac{403 \times 4}{806} = 4 \text{ Kali/plg/tahun}$$

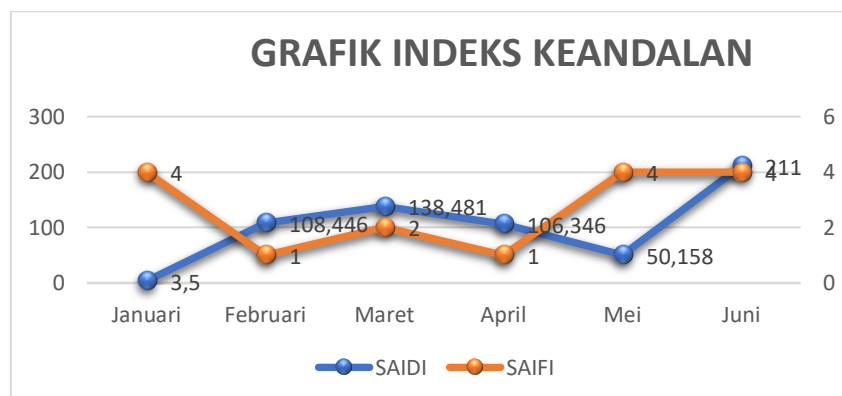
Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai SAIDI sebesar 211 jam/plg/bln dan hasil SAIFI sebesar 4 kali/plg/bln.

Berdasarkan perhitungan diatas indeks keandalan SAIDI dan SAIFI pada PLTD Pulau Panjang bulan Januari 2022 sampai dengan Juni 2022 secara lengkap ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI Periode Januari-Juni 2022

Bulan	Indeks Keandalan	
	SAIDI	SAIFI
	(jam/plg/bln)	(kali/plg/bln)
Januari	3.5	4
Februari	108.446	1
Maret	138.481	2
April	106.346	1
Mei	50.158	4
Juni	211	4

Berdasarkan tabel 4, indeks keandalan SAIDI dan SAIFI pada PLTD Pulau Panjang Periode Januari-Juni 2022 disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik indeks keandalan SAIDI dan SAIFI pada PLTD Pulau Panjang Periode Januari-Juni 2022.

Berdasarkan grafik diatas, maka dapat dijelaskan Indeks keandalan SAIDI minimum terjadi pada bulan Januari 2022 yaitu sebesar 3.5 jam/pelanggan/bulan, sedangkan indeks SAIDI maximum terjadi pada bulan Juni 2022 dengan nilai sebesar 211 jam/pelanggan/bulan. Kemudian pada indeks SAIFI minimum yang terjadi pada bulan Februari dan April 2022 dengan masing-masing nilai 1 kali/pelanggan/bulan, sedangkan indeks SAIFI maximum terjadi pada bulan Januari, Mei dan Juni 2022 dengan nilai sebesar 4 kali/pelanggan/bulan.

### 3.7. Analisa Hasil Perhitungan

Analisa indeks keandalan SAIDI dan SAIFI pada PLTD Pulau Panjang periode Januari-Juni 2022 terhadap beberapa standar indeks keandalan ditunjukkan pada tabel 5

**Tabel 5.** Analisa Indeks Keandalan PLTD Pulau Panjang Januari-Juni 2022

Tahun 2022	Nilai indeks keandalan PLTD Pulau Panjang		SPLN 68-2 : 1986		IEEE std 1366-2003		WCS (World Class Service)	
	SAIDI (jpt)	SAIFI (kpt)	SAIDI (jpt)	SAIFI (kpt)	SAIDI (jpt)	SAIFI (kpt)	SAIDI (jpt)	SAIFI (kpt)
			3,2	21,09	2,3	1,45	1,666	3
403,645		16	✖	○	✖	✖	✖	✖

Keterangan:

- = Memenuhi standar yang ditentukan
- ✖ = Tidak memenuhi standar yang ditentukan
- kpt = kali/pelanggan/tahun
- jpt = jam/pelanggan/tahun

Berdasarkan indeks keandalan PLTD Pulau Panjang, dikategorikan tidak handal karena nilai SAIDI dan SAIFI melebihi batas maksimum yang ditentukan. Berdasarkan indeks keandalan SPLN 68-2: 1986 indeks keandalan pada PLTD Pulau Panjang dikategorikan tidak handal karena nilai SAIDI melebihi batas maksimum yang ditentukan. Sedangkan berdasarkan indeks keandalan IEEE dan WCS tidak memenuhi standar keandalan SAIDI dan SAIFI, karena melebihi batas maksimum yang telah ditentukan.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dijabarkan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu: Keandalan sistem jaringan distribusi di Pulau Panjang periode Januari hingga Juni 2022 masih kurang handal setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode SAIDI dan SAIFI dan dengan perbandingan menggunakan indeks keandalan SPLN 68-2 : 1986 , indeks keandalan IEEE dan WCS. Karena nilai SAIDI dan SAIFI masih sangat tinggi, yaitu sebesar 403.645 j/p/t dan 16 k/p/t. diperlukan energi pembangkit listrik alternatif untuk mengurangi nilai SAIDI dan SAIFI. Besar daya yang mampu dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Pulau Panjang per September 2021 adalah sebesar 103316.4 kW. dengan sistem pengoprasian menggunakan 4 Mesin utama Diesel yang digunakan, dengan rincian per 24 jam

menggunakan 2 Mesin yang saling bergantian selama 12 jam, namun pada kenyataannya setiap mesin yang digunakan biasanya ber operasi lebih dari 12 jam sehari sebelum dilakukan manuver.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ali, B., & Nugroho, P. A. (2017). analisis pemakaian bahan bakar high speed dieseldan biodiesel (b30) terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang mesin diesel pltd 1.4 mw.
- [2] Cekum, A., Junaidi, & Purwoharjono. (2019). studi keandalan pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) sukaharja.
- [3] Gagani, P., & hilal, H. (2016 Vol 1 NO 1). Analisa Pembangkit listrik Tenaga Hybrid PLTD-PLTS Di Pulau Tunda Serang Banten.
- [4] Hayatullah, W., Putra, S., Fajar, Rachman, M., & faeshol, M. (2021). Analisis Performa Generator Set Diesel PLTD Terhadap Perubahan Beban di Pusat .
- [5] Ir. Erhaneli, M. (2011). Diktat Kuliah Distribusi Tenaga Listrik. Teknik Elektro Institut Teknologi Padang. Padang.
- [6] Kadir, A. (2004). Distribus dan Utilisasi tenaga listrik.
- [7] Marsudi, D. (2005). Pembangkit energi listrik. Erlangga.
- [8] Rakhman, A. (2021). Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Diesel.
- [9] suherman, A., Tri, W., salmah, A., & Rosdiansyah. (2017 Vol 3 NO 1). Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida di Pulau Panjang.
- [10] Tanjung, A. (2012 (2085-9902)). Analisis Sistem Distribusi 20 kV untun memperbaiki kinerja dan keandalan sistem distribusi menggunakan Electrical Transient Program.
- [11] Wahyudi, D. (2018). evaluasu keandalan sistem distribusi tenaga listrik berdasarkan saidi dan saifi pada PT.PLN (persero) rayon kakap.
- [12] Wiryadinata, R., Imron, A., & munarto, R. (2013 Vol 2 NO 1). Studi Pemanfaatan Energi Matahari di Pulau Panjang.