

# ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV DI PT. PLN (PERSERO) RAYON MARTAPURA SELAMA TAHUN 2017

Muhammad Faishal Nurfaury

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

*e-mail:* [faishal.fauzy@gmail.com](mailto:faishal.fauzy@gmail.com)

## Abstract

Reliability of a distribution system is a factor that is very influential on the continuity of electrical energy distribution to customers. This study aims to determine the reliability of the distribution system of each feeder at PT. PLN (Persero) Rayon Martapura through the calculation of the SAIFI index, and SAIDI based on monitoring data of power outages that occurred during 2017. The method used in this study is to calculate the value of the SAIFI index, and SAIDI on each feeder at Rayon Martapura then compare it to the SPLN standard No. 68-2 1986, IEEE Std 1366-2003, and the working target standard of Rayon Martapura in 2017. Based on the analysis, it is found that in 2017 the distribution system of Rayon Martapura is categorized reliably because each feeder has a range of SAIFI values, and SAIDI has fulfilled the rayon work target. However, when reviewed from the SPLN standard no. 68-2 1986 then the value of SAIFI, and SAIDI that meet the standards only on CPK 01, while another feeder has not met the standard. In addition, if reviewed from the IEEE standard std 1366-2003 then the value of SAIFI, and SAIDI all feeders on Rayon Martapura not meet the standards.

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok, dan peranannya dalam setiap aktivitas masyarakat modern saat ini tidak dapat terlepas. Dikarenakan sebagian besar peralatan penunjang setiap aktivitas masyarakat sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik. Berbagai peralatan listrik yang digunakan pada skala rumah tangga bahkan industri tidak dapat dioperasikan jika tidak memperoleh suplai energi listrik. Oleh karena itu, pihak PLN selaku satu-satunya perusahaan BUMN yang mengelola bisnis ketenagalistrikan di Indonesia harus mampu menjamin bahwa keandalan sistem distribusi energi listrik ke pelanggan dapat memenuhi standar.

Pada sistem distribusi, keandalan merupakan hal yang sangat berpengaruh bagi kinerja sistem itu sendiri dalam menyuplai energi listrik kepada konsumen karena itulah diperlukan adanya penerapan standar mutu penyaluran energi listrik dengan kontinuitas yang tinggi, frekuensi pemadaman rendah, serta koordinasi sistem proteksi yang baik dalam meminimalisir gangguan. Indeks yang dapat digunakan untuk mengukur keandalan sistem distribusi yaitu SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*).

Selain itu, keandalan sistem distribusi merupakan faktor yang harus diperhatikan agar kontinuitas penyaluran energi listrik kepada pelanggan tetap terjaga. Namun, banyaknya gangguan yang terjadi hingga mengakibatkan pemadaman tentu berdampak pada keandalan sistem distribusi, dimana hal tersebut juga dapat berdampak pada tingginya nilai SAIFI pada penyulang sehingga tidak dapat memenuhi standar keandalan yang berlaku.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga keandalan sistem distribusi adalah dengan pemeliharaan secara periodik terhadap peralatan yang terpasang di jaringan. Pada prakteknya di lapangan pemeliharaan dapat dilakukan dalam kondisi bertegangan, serta tidak bertegangan. Namun, untuk pemeliharaan dengan pemutusan aliran listrik sedapat mungkin dihindari (Permen ESDM No. 04: 2009). Hal tersebut dikarenakan apabila durasi pemeliharaan dengan pemutusan energi listrik berlangsung dalam waktu yang lama maka tentu akan merugikan bagi pihak pelanggan, bahkan pihak PLN. Selain itu, apabila pemadaman akibat pemeliharaan berlangsung lama maka akan berdampak pada tingginya nilai SAIDI pada penyulang, atau dengan kata lain penyulang tersebut memiliki keandalan yang buruk.

Adapun penelitian ini dilakukan untuk menganalisis keandalan sistem distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Martapura, dikarenakan pada rayon tersebut selama tahun 2017 sering terjadi pemadaman listrik yang disebabkan gangguan, ataupun dampak pemeliharaan.

## II. TEORI PENUNJANG

### 2.1 Gangguan Pada Sistem Distribusi

Sebagian besar gangguan yang terjadi pada sistem distribusi dikarenakan pengaruh dari luar seperti badai, pohon tumbang, benda asing, petir, binatang, dan kerusakan peralatan. Di samping itu juga terdapat gangguan dari dalam seperti malfungsi peralatan, tegangan dan arus berlebih, *short circuit*, dan kegagalan isolasi. Berdasarkan durasinya, gangguan sistem distribusi terbagi menjadi dua jenis yaitu:

#### a. Gangguan Temporer

Gangguan temporer terjadi dalam waktu singkat, dan biasanya hilang dengan sendirinya, selain itu juga dapat diatasi dengan cara memutus zona yang mengalami gangguan dari sumber tegangannya dalam waktu singkat

#### b. Gangguan Permanen

Gangguan permanen tidak dapat hilang dengan sendirinya sehingga, diperlukan adanya tindakan perbaikan untuk meniadakan penyebab gangguan, agar sistem dapat kembali bekerja dengan baik.

### 2.2 Keandalan Sistem Distribusi

Tingkat keandalan sistem distribusi didefinisikan sebagai suatu tolak ukur tingkat pelayanan pemenuhan kebutuhan energi listrik dari sistem pembangkitan hingga menuju konsumen. Berikut beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keandalan suatu sistem distribusi.

#### a. Konfigurasi Sistem Distribusi

Konfigurasi sistem distribusi dengan tipe *Loop* memiliki keandalan yang lebih baik daripada tipe *Radial* karena pada konfigurasi tipe *Loop* lebih memungkinkan bagi titik beban dilayani melalui dua arah saluran.

#### b. Konstruksi JTM

Konstruksi JTM yang memakai kabel penghantar dengan isolasi memiliki keandalan lebih baik daripada kabel penghantar tidak berisolasi, dikarenakan kabel penghantar

tanpa isolasi memiliki kemungkinan yang lebih tinggi terhadap gangguan eksternal.

#### c. Panjang Saluran

Dengan jenis penghantar yang sama, semakin panjang saluran distribusi maka semakin tinggi tingkat gangguan yang dapat terjadi pada saluran.

#### d. Peralatan Proteksi

Dengan menggunakan *Recloser* maka durasi pemadaman yang terjadi pada penyulang dapat berkurang, sehingga nilai SAIDI penyulang juga dapat ditekan serendah mungkin agar memenuhi standar yang berlaku. Selain itu, dengan menggunakan *Sectionalizer* maka jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman dapat berkurang sehingga tingginya nilai SAIFI, dan SAIDI suatu penyulang juga dapat diturunkan agar memenuhi standar yang berlaku.

### 2.3 Indeks Keandalan Sistem Distribusi

Indeks keandalan merupakan penunjuk atau indikator yang digunakan dalam mengevaluasi tingkat keandalan sistem distribusi yang dinyatakan dalam suatu besaran probabilitas. Indeks yang biasanya digunakan adalah SAIFI, dan SAIDI (SPLN 59, 1985:5).

#### a. SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*)

Indeks yang menunjukkan rata-rata frekuensi terjadinya pemadaman terhadap beban yang dilayani, berikut adalah rumusan matematis SAIFI.

$$SAIFI = \frac{\sum(\lambda p \times Np)}{N} \dots \dots \dots \text{persamaan (2.1)}$$

Dimana:

- $\lambda p$  = Jumlah frekuensi pemadaman
- $Np$  = Jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman
- $N$  = Jumlah pelanggan yang dilayani

#### b. SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*)

Indeks yang menunjukkan rata-rata durasi waktu terjadinya pemadaman terhadap beban yang dilayani, berikut adalah persamaan matematis SAIDI.

$$SAIDI = \frac{\sum(Up \times Np)}{N} \dots \dots \dots \text{persamaan (2.2)}$$

Dimana:

- $Up$  = Jumlah durasi pemadaman
- $Np$  = Jumlah konsumen yang mengalami pemadaman
- $N$  = Jumlah pelanggan yang dilayani

## 2.4 Standar Indeks Keandalan Sistem Distribusi

Standar indeks keandalan dimaksudkan sebagai ketetapan nilai minimum yang hendaknya dapat dipenuhi oleh suatu sistem distribusi agar keandalan penyaluran energi listrik kepada konsumen dapat terjamin. Berikut adalah tiga standar yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2.1 Standar Indeks Keandalan SPLN 68-2:1986

Indeks Keandalan	Standar Nilai	Satuan
SAIDI	21,09	Jam/Pelanggan/Tahun
SAIFI	3,2	Kali/Pelanggan/Tahun

Tabel 2.2 Standar Indeks Keandalan IEEE std 1366-2003

Indeks Keandalan	Standar Nilai	Satuan
SAIDI	2,30	Jam/Pelanggan/Tahun
SAIFI	1,45	Kali/Pelanggan/Tahun

Tabel 2.3 Target Kerja Keandalan Distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Martapura Tahun 2017

Indikator	Standar Nilai	Satuan
SAIFI	52,5	Kali/Pelanggan/Tahun
SAIDI	65,85	Jam/Pelanggan/Tahun

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Studi Pendahuluan

Langkah pertama yang dilakukan yaitu studi terkait keandalan sistem distribusi 20 kV pada PT. PLN (Persero) Rayon Martapura melalui pengamatan pemadaman listrik yang terjadi di Martapura selama tahun 2017.

### 3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap ini dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian. Adapun pada penelitian ini, permasalahan yang menjadi topik pembahasan yaitu analisis keandalan sistem distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) Rayon Martapura selama tahun 2017.

### 3.3 Studi Pustaka

Tahap ini dilakukan pengumpulan referensi berbagai teori, seperti teori sistem distribusi energi listrik, keandalan sistem distribusi 20kV, SAIDI, SAIFI, standar indeks

keandalan distribusi 20kV, serta berbagai teori lainnya berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian ini.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan/pengambilan data secara langsung pada lokasi penelitian yang berada di PT. PLN (Persero) APD Kalselteng. Adapun data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

- Data aset trafo daya Gardu Induk Cempaka tahun 2017
- Data jumlah pelanggan setiap penyulang di Rayon Martapura tahun 2017
- Data monitoring pemadaman yang terjadi pada setiap penyulang di Rayon Martapura selama tahun 2017
- Data aset penyulang di Rayon Martapura tahun 2017.
- Data pendukung seperti standar target kerja keandalan distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Martapura, dan *Single Line Diagram* setiap penyulang di Rayon Martapura tahun 2017.

### 3.5 Pengolahan Data

Setelah diperoleh data-data yang dibutuhkan maka langkah berikutnya adalah dilakukan perhitungan nilai SAIDI, dan SAIFI untuk mengetahui nilai indeks keandalan setiap penyulang di PT. PLN (Persero) Rayon Martapura.

### 3.6 Analisis Data

Nilai indeks keandalan SAIFI, SAIDI yang telah diperoleh kemudian dibandingkan dengan standar indeks keandalan yang digunakan, yakni target kerja PT. PLN (Persero) Rayon Martapura tahun 2017, SPLN 68-2:1986, dan IEEE 1936-2003 untuk mengetahui apakah andal atau tidak setiap penyulang di PT. PLN (Persero) Rayon Martapura. Selain itu, juga dilakukan analisis penyebab jika ditemukannya nilai SAIDI, dan SAIFI pada penyulang di PT. PLN (Persero) Rayon Martapura yang melebihi nilai maksimal dari standar yang digunakan.

### 3.7 Penulisan Tugas Akhir

Langkah terakhir yang dilakukan yaitu penulisan atau penyusunan tugas akhir sesuai peraturan yang baku.

## IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada tahun 2017, PT. PLN (Persero) Rayon Martapura memiliki total 4 penyulang yang terdiri dari penyulang CPK 01, CPK 06, CPK 07, dan CPK 19 yang disuplai melalui GI

Cempaka. Berikut tabel rekapitulasi total frekuensi, dan durasi pemadaman di Rayon Martapura selama tahun 2017.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Total Frekuensi Pemadaman Setiap Penyulang di Rayon Martapura Tahun 2017

No	Penyulang	Frekuensi Pemadaman Selama Tahun 2017 (kali/tahun)			Total Frekuensi Pemadaman (kali/tahun)
		Frekuensi Gangguan	Frekuensi Defisit	Frekuensi Pemeliharaan	
1	CPK 01	8	2	4	14
2	CPK 06	15	8	8	31
3	CPK 07	10	8	13	31
4	CPK 19	29	8	13	50
Total (kali/tahun)		62	26	38	126

Tabel 4.2 Rekapitulasi Total Durasi Pemadaman Setiap Penyulang di Rayon Martapura Tahun 2017

No	Penyulang	Durasi Pemadaman Selama Tahun 2017 (jam/tahun)			Total Durasi Pemadaman (jam/tahun)
		Durasi Gangguan	Durasi Defisit	Durasi Pemeliharaan	
1	CPK 01	7.2	4.9	13.27	25.37
2	CPK 06	6.3	10.6	38.32	55.22
3	CPK 07	6.4	15.25	59.15	80.8
4	CPK 19	22	29	65.35	116.35
Total (jam/tahun)		41.9	59.75	176.09	277.74

#### 4.1 Perhitungan dan Analisis SAIFI

Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai SAIFI yaitu jumlah frekuensi padam, dan pelanggan yang mengalami pemadaman, berikut pengelompokan data tersebut.

Tabel 4.3 Ringkasan Frekuensi Pemadaman di Rayon Martapura

No	Penyulang	Frekuensi Pemadaman (kali/tahun)	Jumlah Pelanggan
1	CPK 01	14	13430
2	CPK 06	31	19391
3	CPK 07	31	20139
4	CPK 19	50	13046
Total Jumlah Pelanggan			66006

Berikut perhitungan nilai SAIFI setiap penyulang dengan rumusan yang telah dipaparkan sebelumnya.

1. Penyulang CPK 01

$$SAIFI = \frac{14 \times 13430}{66006} = 2,84 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

2. Penyulang CPK 06

$$SAIFI = \frac{31 \times 19391}{66006} = 9,1 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

3. Penyulang CPK 07

$$SAIFI = \frac{31 \times 20139}{66006} = 9,45 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

4. Penyulang CPK 19

$$SAIFI = \frac{50 \times 13046}{66006} = 9,88 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

Nilai SAIFI dari setiap penyulang tersebut kemudian dibandingkan dengan standar keandalan distribusi yang digunakan seperti yang ditunjukkan tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Perbandingan Nilai SAIFI dengan Standar

No	Penyulang	Nilai SAIFI Perhitungan (kali/pelanggan/tahun)	SPLN 68-2: 1986	IEEE std 1366-2003	Target Rayon Martapura
1	CPK 01	2,84	√	x	
2	CPK 06	9,1	x	x	
3	CPK 07	9,45	x	x	
4	CPK 19	9,88	x	x	
Rata-Rata		7,82			√

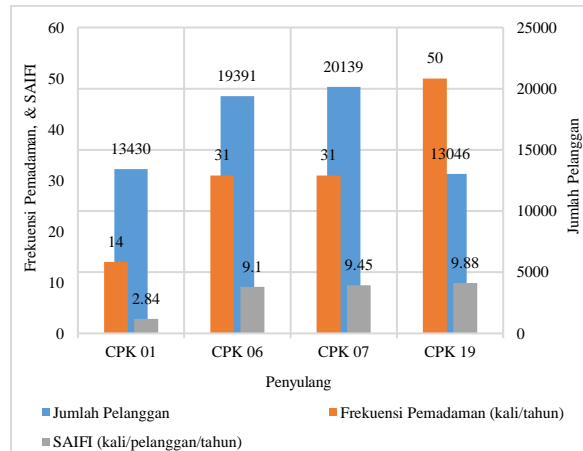
Keterangan: √ = memenuhi standar (andal)

x = tidak memenuhi standar (tidak andal)

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa apabila ditinjau dari standar SPLN 68-2: 1986 dengan ketentuan nilai maksimal SAIFI adalah 3,2 kali/pelanggan/tahun maka hanya penyulang CPK 01 saja yang dapat dikategorikan andal karena memiliki nilai SAIFI lebih kecil dari standar tersebut, sedangkan penyulang lainnya memiliki nilai SAIFI yang belum memenuhi standar sehingga dikategorikan tidak andal. Adapun ditinjau dari standar IEEE std 1366-2003 dengan ketentuan nilai maksimal SAIFI adalah 1,45 kali/pelanggan/tahun maka seluruh penyulang di Rayon Martapura dikategorikan tidak andal karena memiliki nilai SAIFI yang belum memenuhi standar. Selain itu, jika ditinjau dari standar target kerja Rayon Martapura tahun 2017 dengan ketentuan nilai maksimal SAIFI sebesar 52,5

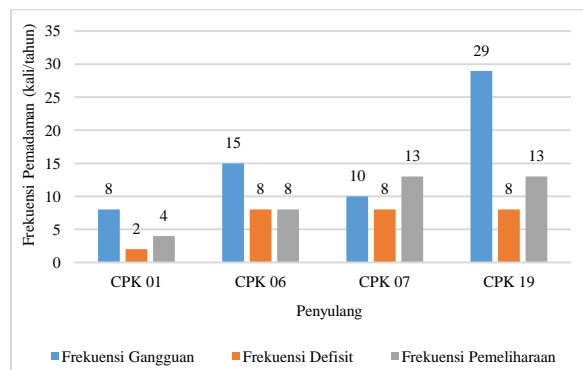
kali/pelanggan/tahun, maka rata-rata nilai SAIFI telah memenuhi standar target kerja rayon tersebut.

Ditemukannya nilai SAIFI setiap penyulang di Rayon Martapura yang belum memenuhi standar SPLN, dan IEEE dikarenakan masih tingginya angka frekuensi pemadaman, dan jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman.



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai SAIFI, Frekuensi Pemadaman, dan Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang

Sebagaimana ditunjukkan grafik tersebut maka diketahui bahwa semakin tinggi angka frekuensi pemadaman yang terjadi, dan semakin banyak jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman maka berdampak pada semakin tingginya nilai SAIFI.



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Frekuensi Pemadaman Akibat Gangguan, Defisit, dan Pemeliharaan

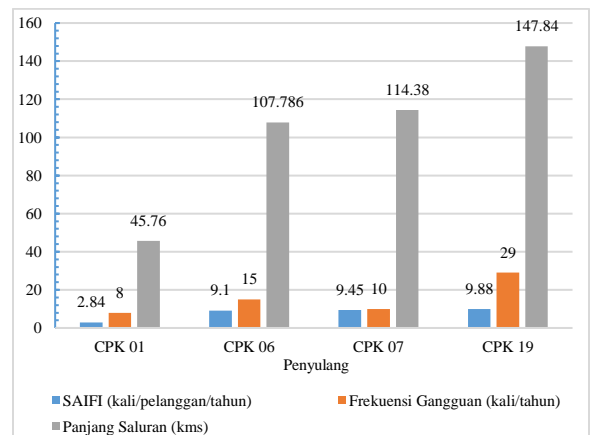
Grafik tersebut menunjukkan bahwa pemadaman akibat terjadinya gangguan pada setiap penyulang Rayon

Martapura adalah yang paling banyak menyumbang angka total frekuensi pemadaman jika dibandingkan dengan penyebab lainnya seperti defisit, dan pemeliharaan.

Tabel 4.5 Ringkasan Penyebab Gangguan Setiap Penyulang

PNY	Penyebab Gangguan Tahun 2017 (kali/tahun)						Total Frekuensi Gangguan (kali/tahun)
	Komponen JTM	Peralatan JTM	Gardu	Pohon	Alam	Pihak ke 3	
CPK 01	0	2	1	4	1	0	8
CPK 06	0	12	0	0	3	0	15
CPK 07	0	4	0	3	2	1	10
CPK 19	1	15	0	9	4	0	29

Berdasarkan tabel diketahui pula bahwa penyebab gangguan yang marak terjadi di setiap penyulang Rayon Martapura sehingga mengakibatkan pemadaman listrik adalah gangguan pada peralatan JTM, pohon, dan alam.



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Panjang Saluran, Frekuensi Gangguan, dan Nilai SAIFI Setiap Penyulang

Melalui grafik tersebut dapat ditunjukkan bahwa semakin panjang saluran suatu penyulang maka semakin tinggi pula frekuensi gangguan yang dapat terjadi pada saluran sehingga juga dapat berpengaruh pada semakin tingginya nilai SAIFI setiap penyulang.

#### 4.2 Perhitungan dan Analisis SAIDI

Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai SAIDI yaitu jumlah durasi padam, dan pelanggan yang mengalami pemadaman, berikut pengelompokkan data tersebut.

Tabel 4.6 Ringkasan Durasi Pemadaman di Rayon Martapura

No	Penyulang	Durasi Pemadaman (jam/tahun)	Jumlah Pelanggan
1	CPK 01	25,37	13.430
2	CPK 06	55,22	19.391
3	CPK 07	80,8	20.139
4	CPK 19	116,35	13.046
Total Jumlah Pelanggan			66.006

Berikut perhitungan nilai SAIDI setiap penyulang dengan rumusan yang telah dipaparkan sebelumnya.

1. Penyulang CPK 01

$$SAIDI = \frac{25,37 \times 13430}{66006} = 5,16 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

2. Penyulang CPK 06

$$SAIDI = \frac{55,22 \times 19391}{66006} = 16,22 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

3. Penyulang CPK 07

$$SAIDI = \frac{80,8 \times 20139}{66006} = 24,65 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

4. Penyulang CPK 19

$$SAIDI = \frac{116,35 \times 13046}{66006} = 22,99 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

Nilai SAIDI dari setiap penyulang tersebut kemudian dibandingkan dengan standar keandalan distribusi yang digunakan seperti yang ditunjukkan tabel berikut ini.

Tabel 4.7 Perbandingan Nilai SAIDI dengan Standar

No	Penyulang	Nilai SAIDI Perhitungan (jam/pelanggan/tahun)	SPLN 68-2: 1986	IEEE std 1366-2003	Target Rayon Martapura
1	CPK 01	5,16	√	x	
2	CPK 06	16,22	√	x	
3	CPK 07	24,65	x	x	
4	CPK 19	22,99	x	x	
Rata-Rata		17,25			√

Keterangan: √ = memenuhi standar (andal)

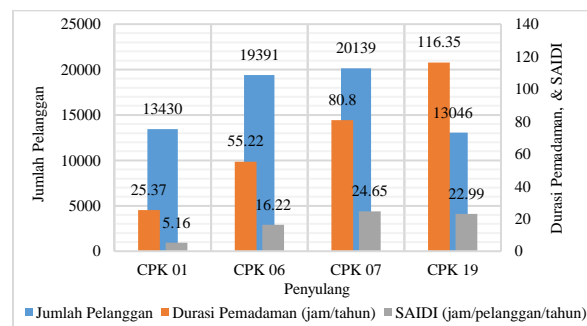
x = tidak memenuhi standar (tidak andal)

Apabila ditinjau dari standar SPLN 68-2: 1986 dengan ketentuan nilai maksimal SAIDI adalah 21,09 jam/pelanggan/tahun maka hanya penyulang CPK 01, dan CPK 06 saja yang dapat dikategorikan andal karena

memiliki nilai SAIDI lebih kecil dari standar tersebut, sedangkan penyulang CPK 07, dan CPK 19 memiliki nilai SAIDI yang belum memenuhi standar. Selain itu, ditinjau dari standar IEEE std 1366-2003 dengan ketentuan nilai maksimal SAIDI yaitu 2,30 jam/pelanggan/tahun maka seluruh penyulang di Rayon Martapura memiliki nilai SAIDI yang belum memenuhi standar.

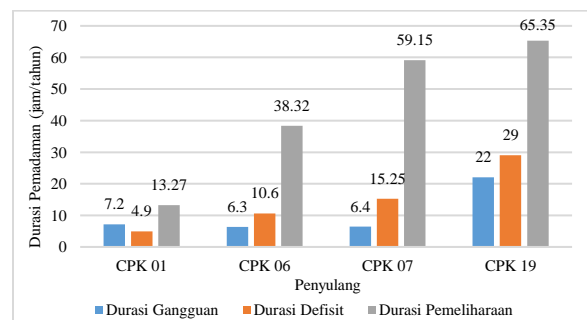
Adapun, jika ditinjau dari standar target kerja Rayon Martapura tahun 2017 dengan ketentuan nilai maksimal SAIDI 52,5 jam/pelanggan/tahun, maka rata-rata nilai SAIDI telah memenuhi standar target kerja rayon tersebut.

Ditemukannya nilai SAIDI setiap penyulang di Rayon Martapura yang belum memenuhi standar SPLN, dan IEEE dikarenakan masih tingginya angka durasi pemadaman, dan jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman.



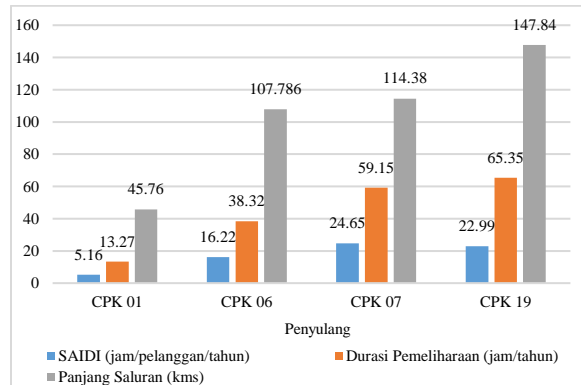
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai SAIDI, Durasi Pemadaman, dan Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang

Melalui grafik di atas dapat ditunjukkan bahwa semakin tinggi angka durasi pemadaman yang terjadi, dan semakin banyak jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman maka nilai SAIDI juga semakin besar.



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Durasi Pemadaman Berdasarkan Gangguan, Defisit, dan Pemeliharaan

Gambar 4.5 tersebut menunjukkan durasi pemadaman akibat pemeliharaan pada setiap penyulang Rayon Martapura yang dilakukan dengan pemutusan aliran listrik kepada pelanggan adalah yang paling banyak menyumbang angka durasi pemadaman apabila dibandingkan dengan penyebab lainnya seperti gangguan, dan defisit.



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Panjang Saluran, Durasi Pemeliharaan, dan Nilai SAIDI Setiap Penyulang

Adapun grafik diatas menunjukkan bahwa semakin panjang saluran suatu penyulang maka durasi pemadaman akibat pemeliharaan yang dilakukan juga semakin lama sehingga dapat berpengaruh terhadap semakin tingginya nilai SAIDI setiap penyulang.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- Sistem distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Martapura pada tahun 2017 dikategorikan andal karena setiap penyulang pada rayon tersebut memiliki nilai SAIFI dengan rentang antara 2,84 kali/pelanggan/tahun hingga 9,88 kali/pelanggan/tahun, dimana nilai SAIFI tersebut telah memenuhi standar target kerja Rayon Martapura dengan ketentuan nilai SAIFI maksimal 52,5 kali/pelanggan/tahun. Selain itu, setiap penyulang pada Rayon Martapura memiliki nilai SAIDI dengan rentang antara 5,16 jam/pelanggan/tahun sampai dengan 22,99 jam/pelanggan/tahun, adapun nilai SAIDI tersebut juga telah sesuai dengan standar target

kerja Rayon Martapura yang memiliki ketentuan nilai SAIDI maksimal 65,85 jam/pelanggan/tahun.

- Apabila ditinjau berdasarkan standar keandalan distribusi SPLN No. 68-2 1986, maka dapat diketahui bahwa hanya penyulang CPK 01 saja yang memenuhi standar, sedangkan penyulang lainnya memiliki nilai SAIFI, dan SAIDI yang belum memenuhi standar.
- Apabila ditinjau berdasarkan standar keandalan distribusi IEEE std 1366-2003, maka dapat diketahui bahwa nilai SAIFI, dan SAIDI seluruh penyulang pada Rayon Martapura belum memenuhi standar.
- Ditemukannya nilai SAIFI, dan SAIDI setiap penyulang pada Rayon Martapura yang tidak memenuhi standar SPLN No. 68-2 1986, serta IEEE std 1366-2003 disebabkan karena masih seringnya terjadi gangguan yang mengakibatkan pemadaman, dan lamanya durasi pemadaman akibat dilakukannya pemeliharaan pada setiap penyulang.
- Berdasarkan analisis, dapat diketahui bahwa penyulang CPK 19 dengan panjang saluran 147,84 merupakan penyulang paling panjang. Selain itu penyulang CPK 19 juga memiliki frekuensi gangguan terbanyak, dan durasi pemeliharaan paling lama. Adapun nilai SAIFI penyulang CPK 19 adalah yang paling tinggi dibandingkan penyulang lainnya, sedangkan nilai SAIDI penyulang CPK 19 lebih tinggi daripada penyulang CPK 01, dan CPK 06.

### 2. Saran

Berikut ini beberapa poin terkait saran yang dapat diberikan oleh penulis kepada pihak PT. PLN (Persero) Rayon Martapura

- Banyaknya gangguan pohon yang dialami penyulang CPK 19 maka sebaiknya dilakukan peningkatan frekuensi pemangkasan terhadap pohon yang berada di sekitar saluran agar kemungkinan terjadinya gangguan eksternal dapat ditekan serendah mungkin.
- Perlu ditingkatkannya kualitas, ataupun pemasangan peralatan di jaringan agar dapat mengurangi durasi pemeliharaan yang dilakukan pada setiap penyulang.
- Perlu adanya upaya untuk perbaikan nilai indeks SAIFI, dan SAIDI penyulang yang tidak memenuhi

standar. Salah satu caranya adalah dengan memasang peralatan proteksi berupa *Recloser*, dan *Sectionalizer*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, 2015, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik di Gardu Induk Indramayu”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Arifani, N. I., & Winarno, H., 2013, “Analisis Nilai Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Udara 20 Kv Pada Penyulang Pandean Lamper 1, 5, 8, 9, 10 Di Gi Pandean Lamper”, *Gema Teknologi*, 17(3), Universitas Diponegoro, Semarang.
- Eya, Efillionita, 2014, “Analisa Gangguan Penyulang Kelingi pada Gardu Induk Sungai Juaro di PT. PLN Rayon Rivai Palembang”, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Febriana, Ramdan, Warriornux, 2017, 6 September, “Gardu Induk”, diakses pada tanggal 13 April 2018 pukul 14.00 WIB, dari <https://goo.gl/NmAzbk>.
- Hardiansyah, Amin Harist, 2016, “Analisis Koordinasi Proteksi pada Jaringan Distribusi”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hartati, R. S., 2007, “Penentuan Angka Keluar Peralatan Untuk Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik”, Vol. 6 No. 2, Universitas Udayana, Denpasar.
- Haq, Muhammad Nashirul, 2016, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV di Gardu Induk Batang”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Kurniawan, Rizky Agung, 2016, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik di Gardu Induk Tambun”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Laksono, Tri Aji Bondan, 2016, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik di PT. PLN (Persero) UPJ Bantul”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Marzuki, Erhaneli, 2016, “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI pada PT. PLN (Persero) Rayon Bagan Batu Tahun 2015”, Institut Teknologi Padang, Padang.
- Peraturan Menteri ESDM nomor 04, 2009, tentang “Aturan Distribusi Tenaga Listrik”, Jakarta.
- Perdana, Martha Yudistya, 2013, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Penyulang Jember Kota dan Kalisat di PT. PLN APJ Jember”, Universitas Brawijaya, Malang.
- PT. PLN (Persero), 2010, Buku 1: Kriteria Desain Enjineriing Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik, Jakarta.
- PT. PLN (Persero), 2010, Buku 5: Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah, Jakarta.
- Rifqi, Muhammad, 2010, “Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Distribusi Tegangan Menengah 20 kV”, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Saputra, Irwan Dwi, 2017, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV di Gardu Induk Banjarnegara Tahun 2016”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sarimun, Wahyudi, 2012, “Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik”, Edisi Pertama, Garamond, Jakarta.
- Standar PLN (SPLN), 1985, 68-2: 1986, “Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik Bagian Dua: Sistem Distribusi”, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta.
- Suripto, Slamet, Tanpa Tahun, Buku Ajar “Dasar Sistem Tenaga”, Tanpa Penerbit, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Supriyanto, Andi, 2017, “Studi Analisis Profil Tegangan dan Rugi-Rugi Daya serta Energi Tidak Tersalurkan pada Penyulang OGF 15 Bangau Sakti di PT. PLN (Persero) Rayon Panam”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suswanto, Daman, 2009, “Sistem Distribusi Tenaga Listrik”, Edisi Pertama, Padang, Universitas Negeri Padang.
- Syahputra, Ramadoni, 2015, Buku Ajar “Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik”, LP3M UMY, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.