

Analisis Keandalan Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Wilayah Tenggara Sistem Mahakam

Riza Wahyu Hidayat¹, Syahrir Djalil², Ipniansyah³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Samarinda
 Jl. Dr. Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda
 rizaw99@gmail.com

Abstrak- Analisis keandalan penyaluran energi listrik pada JTM 20 KV melalui penyulang R-1, R-3 dan R-5 ke konsumen di wilayah Tenggara pada tahun 2018 sangat dipengaruhi jumlah gangguan yang terjadi. Untuk meningkatkan mutu pelayanan saat ini, maka harus diketahui mutu pelayanan sebelumnya. Penghitungan indeks keandalan dapat menggunakan rumus SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), CAIDI (*Consumer Average Interruption Duration Index*), dan CAIFI (*Consumer Average Interruption Frequency Index*). Dari hasil analisis diperoleh bahwa untuk tahun 2018, nilai SAIDI-SAIFI pada R-1 sebesar 388,24 jam/pelanggan/tahun dan 30,82 kali/pelanggan/tahun. Nilai SAIDI-SAIFI penyulang R-3 sebesar 535,36 jam/pelanggan/tahun dan 91,51 kali/pelanggan/tahun. Sementara, nilai CAIDI-CAIFI penyulang R-1 rata-rata mengalami pemadaman selama 12,59 jam/pelanggan dan sebanyak 0,000551 kali/pelanggan, CAIDI-CAIFI pada penyulang R-3 rata-rata mengalami pemadaman selama 5,85 jam/pelanggan dan sebanyak 0,00124 kali/pelanggan, sedang penyulang R-5 rata-rata mengalami pemadaman selama 9,91 jam/pelanggan dan sebanyak 0,00185 kali/pelanggan. Perbandingan antara hasil perhitungan SAIDI-SAIFI dengan standar SPLN 68-2 : 1986 menunjukkan bahwa sistem tidak handal karena nilai dari hasil penghitungan melebihi nilai maksimum standar PLN. Penyebab terbanyak terjadinya gangguan penyaluran adalah penyebab internal, sedang penyebab eksternal lebih sedikit.

Kata kunci: JTM 20 kV, keandalan jaringan, SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan laju perkembangan dalam bidang pengembangan sarana dan prasarana penunjang kebutuhan masyarakat, dituntut pula suatu sistem kelistrikan yang mampu melayaninya. Dalam kehidupan sehari-hari seperti penggunaan peralatan yang menggunakan tenaga listrik yang sudah menjadi kebutuhan pokok yang harus dipenuhi. Maka dari itu keandalan jaringan menengah 20 kV merupakan merupakan tingkat keberhasilan kinerja suatu sistem atau bagian dari sistem, untuk dapat memberikan hasil yang lebih baik pada periode waktu dan dalam kondisi operasi tertentu. Keandalan dalam menyalurkan energi listrik ke konsumen sangat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah gangguan yang terjadi, sehingga berpengaruh terhadap pasokan energi listrik dan pelayanan ke konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem distribusi di bedakan menjadi dua yaitu sistem distribusi primer dan sistem distribusi sekunder. Sistem distribusi primer digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik dari gardu induk distribusi ke pusat-pusat beban. Sistem ini dapat menggunakan saluran udara, kabel udara, maupun kabel tanah. Penggunaannya disesuaikan dengan tingkat keandalan yang diinginkan, kondisi serta situasi lingkungan. Saluran distribusi ini direntangkan sepanjang daerah yang akan disuplai tenaga listrik sampai ke pusat beban. Terdapat bermacam-macam bentuk rangkaian jaringan distribusi primer [1].

Indeks keandalan merupakan indikator keandalan yang dinyatakan dalam bentuk besaran atau satuan yang standar digunakan untuk analisis ini adalah SPLN 68-2: 1986 jaringan radial yaitu dimana nilai untuk SAIDI adalah 21 jam/tahun dan untuk nilai SAIFI adalah 3,2 kali/tahun Pada penghitungan keandalan jaringan tegangan menengah 20 kV menggunakan rumus penghitungan SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), sedangkan indeks CAIDI (*Consumer Average Interruption Duration Index*) dan CAIFI (*Consumer Average Interruption Frequency Index*) merupakan indeks untuk mengetahui nilai rata-rata padam dan banyaknya padam setiap pelanggan [2].

A. System Average Interruption Duration Index (SAIDI)

SAIDI adalah indeks keandalan yang merupakan jumlah dari perkalian lama padam dan pelanggan padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani. Dengan indeks ini, gambaran mengenai lama pemadaman rata-rata pertahun yang diakibatkan oleh gangguan pada bagian-bagian dari jaringan dapat di evaluasi. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut [3]:

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{Jumlah Perkalian Jam Padam dan Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Planggan}} \quad (1)$$

$$\text{SAIDI} = \frac{\sum U_i \times N_i}{N_i}$$

Keterangan :

U_i : Waktu padam pelanggan dalam periode tertentu (jam/tahun).

N_i : Jumlah pelanggan yang dilayani pada titik beban i .

B. System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)

SAIFI adalah indeks keandalan yang merupakan jumlah dari perkalian frekuensi padam dan pelanggan padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani. Dengan indeks ini gambaran mengenai frekuensi kegagalan rata-rata pertahun yang terjadi pada bagian-bagian dari sistem bisa dievaluasi sehingga dapat dikelompokkan sesuai dengan tingkat keandalannya. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut [2]:

$$SAIFI = \frac{\text{Jumlah Perkalian Banyaknya Padam dan Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan}}$$

$$SAIFI = \frac{\lambda_i \times N_i}{N_i} \tag{2}$$

Keterangan :

λ_i : Angka kegagalan rata-rata/frekuensi padam .

N_i : Jumlah pelanggan yang dilayani pada titik beban i .

Namun sebelum menghitung nilai SAIFI harus mencari laju kegagalan pertahun yaitu dengan rumus sebagai berikut: Untuk menghitung laju kegagalan (λ)

$$\lambda = \frac{\text{banyak gangguan}}{12} \text{ kali/tahun} \tag{3}$$

C. Consumer Average Interruption Duration Index (CAIDI)

CAIDI merupakan indeks durasi atau lamanya gangguan rata-rata bagi konsumen yang terkena gangguan tersebut. CAIDI adalah durasi atau lamanya gangguan rata-rata pertahun, dihitung berdasarkan jumlah gangguan berkelanjutan dalam setahun. Ini adalah rasio dari total durasi gangguan terhadap jumlah gangguan selama tahun tersebut. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut [4] :

$$CAIDI = \frac{\text{Jumlah Lamanya Gangguan Rata-Rata}}{\text{Jumlah Banyaknya Gangguan Rata-Rata}}$$

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI} \tag{4}$$

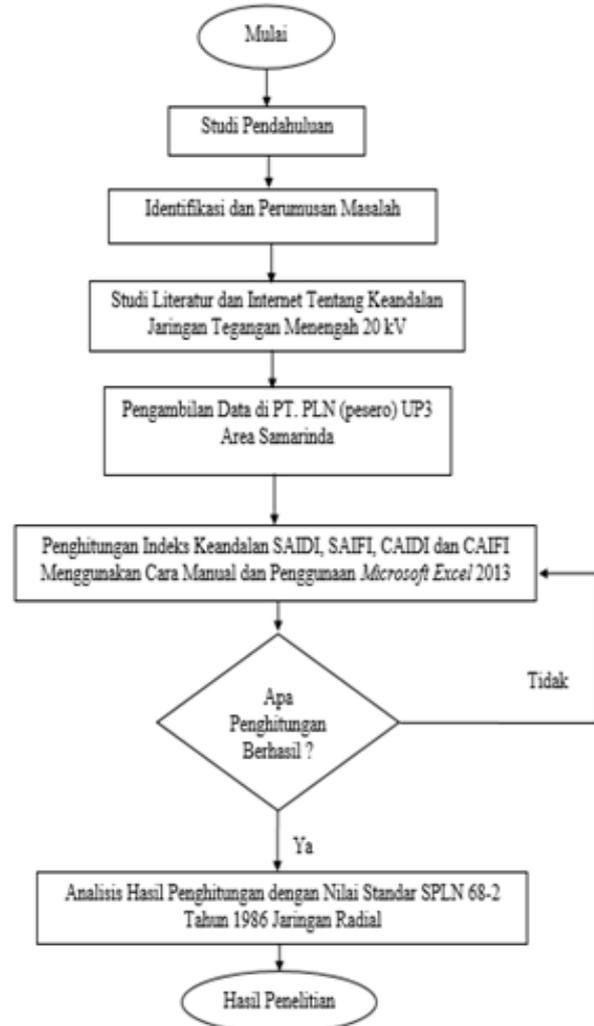
D. Consumer Average Interruption Frequency Index (CAIFI)

CAIFI merupakan indeks frekuensi gangguan rata-rata bagi konsumen yang terkena gangguan tersebut. CAIFI adalah rata-rata jumlah gangguan pertahun bagi konsumen yang mengalami gangguan sepanjang tahun. Ini merupakan rasio jumlah interupsi tahunan terhadap jumlah konsumen yang terkena gangguan sepanjang tahun. Konsumen hanya dihitung sekali terlepas dari jumlah interupsi. Berbeda dengan SAIFI yang menghitung dengan seluruh konsumen, CAIFI hanya menghitung konsumen yang terkena gangguan saja. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut [4] :

$$CAIFI = \frac{\text{Jumlah Gangguan Dalam Setahun}}{\text{Jumlah Pelanggan Terkena Dampak}} \tag{5}$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan cara atau proses pengerjaan skripsi ini mulai dari studi pendahuluan hingga proses atau hasil yang didapat selama analisis dilakukan dengan menggunakan metode yang berlaku.



Gambar 1. Kerangka penelitian

A. Data Olahan

Data olahan merupakan data yang sudah direkap atau diambil yang di pakai untuk penghitungan dan analisis dari data sumber atau dari pihak PT. PLN (persero) UP3 Area Samarinda.

TABEL 1
DATA GANGGUAN PENYULANG R-1

Bulan	Pelanggan	Gangguan		Pelanggan Padam
		Banyak (x)	Durasi (jam)	
Januari	18687	5	2,5	9303
Februari	18687	2	2,73	9303
Maret	18687	7	5,06	9303
April	18687	9	8,45	9303
Mei	18687	6	5,93	9303
Juni	18687	6	3,79	9303
Juli	18687	10	6,24	9303
Agustus	18687	7	4,28	9303
September	18687	2	0,07	9303
Oktober	18687	3	2,15	9303
November	18687	1	3,04	9303
Desember	18687	1	20,75	9303
Total		5,16	64,99	111636

TABEL 2
DATA GANGGUAN PENYULANG R-3

Bulan	Pelanggan	Gangguan		Pelanggan Padam
		Banyak (x)	Durasi (jam)	
Januari	9498	7	1,19	6884
Februari	9498	10	4,8	3046
Maret	9498	15	7,29	6884
April	9498	23	2,4	6884
Mei	9498	18	8,64	6884
Juni	9498	18	1,93	6884
Juli	9498	27	5,07	3046
Agustus	9498	7	11,45	6884
September	9498	2	13,38	6884
Oktober	9498	2	7,35	6884
November	9498	2	0,33	6884
Desember	9498	9	4,03	6884
Total		11,6	67,86	74932

TABEL 3
DATA GANGGUAN PENYULANG R-5

Bulan	Pelanggan	Gangguan		Pelanggan Padam
		Banyak (x)	Durasi (jam)	
Januari	4714	11	17,63	3510
Februari	4714	13	22,55	3510
Maret	4714	18	7,29	3510
April	4714	16	12,2	4714
Mei	4714	20	26,81	4714
Juni	4714	28	28,16	4714
Juli	4714	21	13,83	4714
Agustus	4714	18	4,72	4714
September	4714	16	10,32	4714
Oktober	4714	17	6,34	3510
November	4714	15	9,58	4714
Desember	4714	14	11,52	4714
Total		17,25	170,95	51752

TABEL 4
DATA PELANGGAN PADAM PERZONA

Penyulang	Pelanggan Padam	
	Zona 1	Zona 2
R-1	-	9303
R-3	3838	3046
R-5	1204	3510

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penghitungan Nilai Indeks Keandalan SAIDI-SAIFI Bulan Januari-Desember 2018 untuk Penyulang R-1

Pertama melakukan perhitungan secara manual dengan mencari indeks keandalan SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dengan memasukkan persamaan (1). Mencari indeks keandalan SAIFI (*System Average Interruption Frenquency Index*), dengan memasukkan persamaan matematis (2), dan juga rumus laju kegagalan (3). Kemudian melakukan penghitungan menggunakan *Software Microsoft Excel 2013*. Maka persamaan matematis dan hasil yang didapat untuk indeks keandalan SAIDI dan SAIFI adalah:

$$SAIDI = \frac{U_i \times N_i}{N_i} = \text{jam/pelanggan/tahun}$$

$$\lambda = \frac{\text{banyak gangguan}}{12} \text{ kali/tahun}$$

$$SAIFI = \frac{N_i \times \lambda_i}{NT} = \text{kali/pelanggan/tahun}$$

1. SAIDI dan SAIFI Bulan Januari

$$SAIDI = \frac{2,5 \times 9303}{18687} = 1,24 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{5 \times 9303}{18687} = 2,48 \text{ kali/pelanggan.}$$

2. SAIDI dan SAIFI Bulan Februari

$$SAIDI = \frac{2,73 \times 9303}{18687} = 1,35 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{2 \times 9303}{18687} = 0,99 \text{ kali/pelanggan}$$

3. SAIDI dan SAIFI Bulan Maret

$$SAIDI = \frac{5,06 \times 9303}{18687} = 2,51 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{7 \times 9303}{18687} = 3,48 \text{ kali/pelanggan}$$

4. SAIDI dan SAIFI Bulan April

$$SAIDI = \frac{8,45 \times 9303}{18687} = 4,20 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{9 \times 9303}{18687} = 4,48 \text{ kali/pelanggan}$$

5. SAIDI dan SAIFI Bulan Mei

$$SAIDI = \frac{5,93 \times 9303}{18687} = 2,95 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{6 \times 9303}{18687} = 2,98 \text{ kali/pelanggan}$$

6. SAIDI dan SAIFI Bulan Juni

$$SAIDI = \frac{3,79 \times 9303}{18687} = 1,88 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{6 \times 9303}{18687} = 2,98 \text{ kali/pelanggan}$$

7. SAIDI dan SAIFI Bulan Juli

$$SAIDI = \frac{6,24 \times 9303}{18687} = 3,10 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{10 \times 9303}{18687} = 4,97 \text{ kali/pelanggan}$$

8. SAIDI dan SAIFI Bulan Agustus

$$SAIDI = \frac{4,28 \times 9303}{18687} = 2,13 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{7 \times 9303}{18687} = 3,48 \text{ kali/pelanggan}$$

9. SAIDI dan SAIFI Bulan September

$$SAIDI = \frac{0,07 \times 9303}{18687} = 0,03 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{2 \times 9303}{18687} = 0,99 \text{ kali/pelanggan}$$

10. SAIDI dan SAIFI Bulan Oktober

$$SAIDI = \frac{2,15 \times 9303}{18687} = 1,07 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{3 \times 9303}{18687} = 1,49 \text{ kali/pelanggan}$$

11. SAIDI dan SAIFI Bulan November

$$SAIDI = \frac{3,04 \times 9303}{18687} = 1,51 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{1 \times 9303}{18687} = 0,49 \text{ kali/pelanggan}$$

12. SAIDI dan SAIFI Bulan Desember

$$SAIDI = \frac{20,75 \times 9303}{18687} = 10,33 \text{ jam/pelanggan}$$

$$SAIFI = \frac{1 \times 9303}{18687} = 0,49 \text{ kali/pelanggan}$$

13. SAIDI dan SAIFI Tahunan

$$SAIDI = \frac{64,99 \times 111636}{18687} = 388,24 \text{ jam/pelanggan}$$

Untuk menghitung laju kegagalan (λ)

$$\lambda = \frac{\text{banyak gangguan}}{12} \text{ kali/tahun}$$

$$\lambda = \frac{62}{12} = 5,16 \text{ kali/tahun}$$

$$SAIFI = \frac{5,16 \times 111636}{18687} = 30,82 \text{ kali/pelanggan}$$

II. Penghitungan Nilai Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI Bulan Januari-Desember 2018 untuk Penyulang R-3 dan R-5

Pertama dengan mencari indeks keandalan SAIDI (System Average Interruption Duration Index) dengan

memasukkan persamaan (1). Mencari indeks keandalan SAIFI (System Average Interruption Frequency Index), dengan memasukkan persamaan matematis (2), dan juga rumus laju kegagalan (3), Dalam mencari indeks keandalan, maka analisis yang dilakukan adalah dengan mengevaluasi keandalan berdasarkan data pada Tabel 2 dan Tabel 3 yang dicari adalah indeks keandalan SAIDI-SAIFI pada penyulang R-3 dan R5 dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6 yang mana penghitungan dilakukan menggunakan Software Microsoft Excel 2013. Dari hasil perhitungan yang dilakukan maka di dapat hasil yang lebih mudah, yang mana hasil ini langsung berupa angka yang didapat.

TABEL 5
HASIL PENGHITUNGAN SAIDI-SAIFI PENYULANG R-3

Bulan	Nilai SAIDI Jam/pelanggan	Nilai SAIFI Kali/pelanggan
Januari	0,862493156	5,073489156
Februari	1,539355654	3,206990945
Maret	5,283676563	10,87176248
April	1,739481996	16,6700358
Mei	6,262135186	13,04611497
Juni	1,398833439	13,04611497
Juli	1,625944409	8,658875553
Agustus	8,29877869	5,073489156
September	9,697612129	1,44956833
Oktober	5,327163613	1,44956833
November	0,239178774	1,44956833
Desember	2,920880185	6,523057486
Tahunan	535,36	91,51

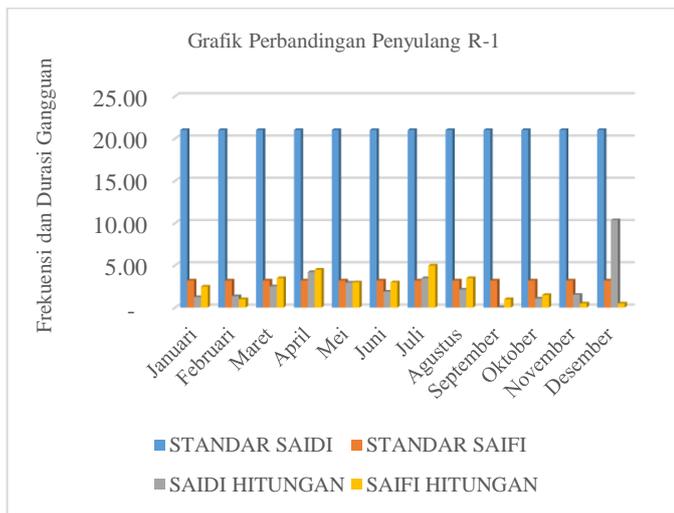
TABEL 6
HASIL PERHITUNGAN SAIDI-SAIFI PENYULANG R-5

Bulan	Nilai SAIDI Jam/pelanggan	Nilai SAIFI Kali/pelanggan
Januari	13,12713195	8,190496394
Februari	16,79051761	9,679677556
Maret	5,428065337	13,40263046
April	12,2	16
Mei	26,81	20
Juni	28,16	28
Juli	13,83	21
Agustus	4,72	18
September	10,32	16
Oktober	4,720704285	12,65803988
November	9,58	15
Desember	11,52	14
Tahunan	1876,75	189,37

III. Analisis Perbandingan Nilai SAIDI-SAIFI dari Hasil Penghitungan Bulanan dan Tahunan Dengan Standar SPLN 68-2: 1986

Analisis perbandingan yang dilakukan dengan perbandingan nilai standar SPLN 68-2: 1986, kemudian dilakukan analisis grafik untuk nilai keandalan pada penyulang R-1, R-3 dan R-5. Pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4 dapat dilihat nilai perbandingan dari hasil penghitungan dengan nilai standar.

1. Analisis Grafik Perbandingan Nilai SAIDI-SAIFI dari Hasil Penghitungan Dengan Standar SPLN 68-2: 1986 Pada Penyulang R-1

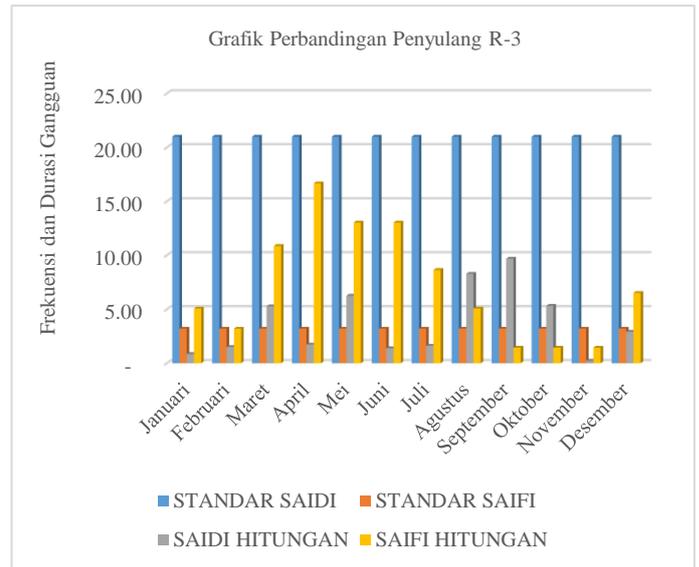


Gambar 2 Grafik perbandingan dengan nilai standar penyulang R-1

Dari gambar grafik sebelumnya dapat dianalisis untuk nilai keandalan bulanan SAIDI dan SAIFI dengan nilai standar SPLN 68-2: 1986, dimana nilai keandalan SAIDI pada penyulang R-1 masih dalam keadaan standar karena tidak melebihi nilai maksimum yaitu 21. Sedangkan untuk nilai SAIFI pada penyulang R-1 ini pada bulan Januari, Februari, Mei, Juni, September, Oktober, November dan Desember masih dalam keadaan standar dan untuk bulan Maret, April, Juli dan Agustus sudah tidak standar karena sudah melebihi nilai maksimum yaitu sebesar 3,2.

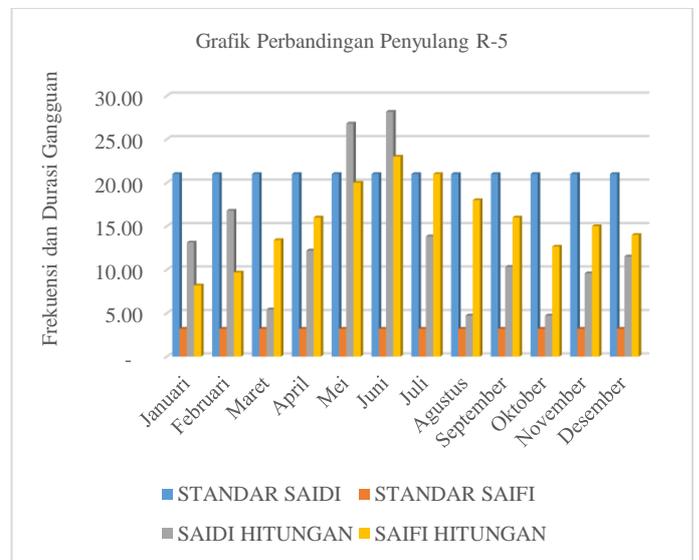
2. Analisis Grafik Perbandingan Nilai SAIDI-SAIFI dari Hasil Penghitungan Dengan Standar SPLN 68-2: 1986 Pada Penyulang R-3

Pada gambar grafik sebelumnya dapat dianalisis untuk nilai keandalan bulanan SAIDI dan SAIFI dengan nilai standar SPLN 68-2: 1986, dimana nilai keandalan SAIDI pada penyulang R-3 masih dalam keadaan standar karena tidak melebihi nilai maksimum yaitu 21. Sedangkan untuk nilai SAIFI pada penyulang R-3 pada bulan Februari, September, Oktober dan Desember masih dalam keadaan standar an pada bulan Januari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan Desember sudah tidak standar karena nilainya sudah melebihi nilai maksimum yaitu sebesar 3,2.



Gambar 3 Grafik perbandingan dengan nilai target penyulang R-3

3. Analisis Grafik Perbandingan Nilai SAIDI-SAIFI dari Hasil Penghitungan Dengan Standar SPLN 68-2: 1986 Pada Penyulang R-5



Gambar 4 Grafik perbandingan dengan nilai target penyulang R-5

Dari gambar grafik sebelumnya dapat dianalisis untuk nilai keandalan bulanan SAIDI dan SAIFI dengan nilai standar SPLN 68-2: 1986, dimana nilai keandalan SAIDI pada penyulang R-3 pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Juli, Agustus September, Oktober, November dan Desember masih dalam keadaan standar dan untuk bulan Mei dan Juni sudah tidak standar lagi karena sudah melebihi nilai maksimum yaitu 21. Sedangkan untuk nilai SAIFI pada penyulang R-5 dapat dikatakan tidak standar karena nilainya sudah melebihi nilai maksimum yaitu sebesar 3,2.

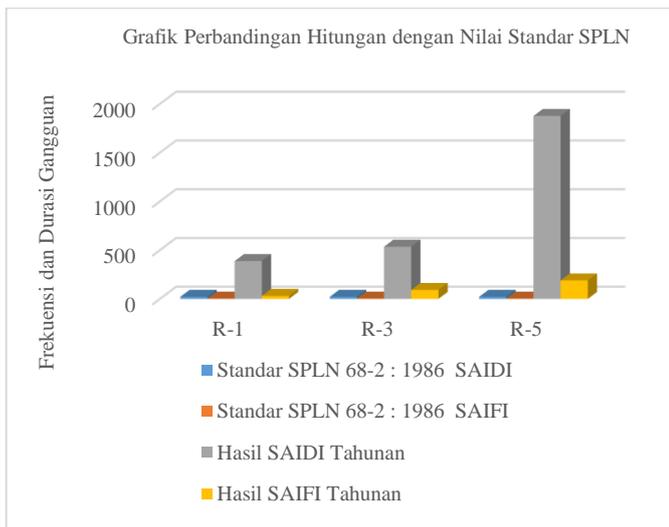
4. Analisis Perbandingan Nilai SAIDI-SAIFI dari Hasil Penghitungan Tahunan dengan Standar SPLN 68-2: 1986

Dari hasil analisis perbandingan penghitungan bulanan dengan nilai standar SPLN 68-2: 1986, maka selanjutnya

dilakukan perbandingan serta analisis grafik untuk nilai keandalan tahunan pada penyulang R-1, R-3 dan R-5. Pada [Tabel 4](#). dan [Gambar 5](#) dapat dilihat nilai perbandingan dari hasil penghitungan dengan nilai standar.

TABEL 7
PERBANDINGAN HASIL PENGHITUNGAN DENGAN STANDAR SPLN 68-2: 1986

Penyulang	Standar SPLN 68-2: 1986		Hasil SAIDI Tahunan	Hasil SAIFI Tahunan
	SAIDI	SAIFI		
R-1	21	3,2	388,24	30,82
R-3	21	3,2	535,36	91,51
R-5	21	3,2	1876,75	189,37



Gambar 5 Grafik perbandingan hasil penghitungan dengan standar SPLN 68-2 tahun 1986

Dari grafik di atas dapat dianalisis bahwa untuk nilai keandalan dari hasil penghitungan dengan nilai standar SAIDI dan SAIFI dari SPLN 68-2: 1986 maka dapat dikatakan tidak handal. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil nilai dari penghitungan yang mana nilainya melebihi nilai maksimum dari nilai standar. Dari nilai standar SAIDI yaitu 21, untuk penyulang R-1 nilainya sebesar 388,24, penyulang R-3 sebesar 535,36 dan untuk nilai penyulang R-5 mencapai nilai sebesar 1876,75. Sedangkan untuk nilai standar SAIFI yaitu 3,2, dari penyulang R-1 mencapai angka 30,82, untuk penyulang R-3 mencapai angka 91,51 dan untuk penyulang R-5 mencapai angka 189,37.

IV. Analisis Penghitungan Keandalan Indeks Nilai CAIDI dan CAIFI Selama Tahun 2018 Pada Penyulang R-1, R-3 dan R-5

Dari hasil penghitungan yang dilakukan sebelumnya yaitu menghitung nilai SAIDI dan SAIFI maka untuk menghitung nilai rata-rata lama padam dan banyak padam pada setiap pelanggan yaitu dengan menggunakan persamaan rumus CAIDI (*Consumer Average Interruption Duration Index*) persamaan (2.4) dan CAIFI (*Consumer Average Interruption Frequency Index*) untuk persamaan (2.5). Maka persamaan matematis dan hasil yang didapat untuk indeks CAIDI dan CAIFI adalah sebagai berikut:

1. Nilai CAIDI dan CAIFI Penyulang R-1

$$CAIDI = \frac{388,24}{30,82} = 12,59 \text{ jam/pelanggan}$$

$$CAIFI = \frac{62}{111636} = 0,000551 \text{ kali/pelanggan}$$

2. Nilai CAIDI dan CAIFI penyulang R-3 dan R-5

Setelah dilakukan penghitungan dengan rumus dan cara yang sama namun agar memudahkan dan lebih cepat menggunakan *software Microsoft Excel* didapat nilai hasil yaitu pada [Tabel 8](#).

TABEL 8
NILAI CAIDI DAN CAIFI

Penyulang	CAIDI (Jam/Pelanggan)	CAIFI (Kali/Pelanggan)
R-1	12,59	0,000551
R-3	5,85	0,00124
R-5	9,91	0,00185

Dari tabel hasil penghitungan di atas maka dapat dianalisis untuk nilai CAIDI pada penyulang R-1 rata-rata mengalami lamanya padam yaitu sebesar 12,59 jam/pelanggan selama tahun 2018. Untuk nilai CAIFI penyulang R-1 rata-rata banyaknya atau frekuensi padam yaitu sebesar 0,000551 kali/pelanggan selama tahun 2018. Untuk nilai CAIDI pada penyulang R-3 rata-rata mengalami lamanya padam yaitu sebesar 5,85 jam/pelanggan selama tahun 2018. Untuk nilai CAIFI penyulang R-3 rata-rata banyaknya atau frekuensi padam yaitu sebesar 0,00124 kali/pelanggan selama tahun 2018. Untuk nilai CAIDI pada penyulang R-5 rata-rata mengalami lamanya padam yaitu sebesar 9,91 jam/pelanggan selama tahun 2018. Untuk nilai CAIFI penyulang R-5 rata-rata banyaknya atau frekuensi padam yaitu sebesar 0,00185 kali/pelanggan selama tahun 2018.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penghitungan dan analisis perbandingan yang telah dilakukan tentang indeks nilai keandalan SAIDI dan SAIFI dengan nilai target PT. PLN (persero) UP3 Area Samarinda tahun 2018 dan nilai standar SPLN 68-2 : 1986 pada penyulang R-1, R-3 dan R-5 maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Indeks nilai keandalan SAIDI dan SAIFI pada penyulang R-1 selama tahun 2018 mencapai angka 388,24 jam/pelanggan/tahun dan 30,82 kali/pelanggan/tahun. Untuk penyulang R-3 nilai SAIDI dan SAIFI mencapai nilai 535,36 jam/pelanggan/tahun dan 91,51 kali/pelanggan/tahun. Sedangkan untuk nilai SAIDI dan SAIFI penyulang R-5 mencapai nilai 1876,75 jam/pelanggan/tahun dan 189,37 kali/pelanggan/tahun.
- 2) Berdasarkan indeks nilai standar keandalan dari SPLN 68-2 : 1986 jaringan radial nilai keandalan dari penyulang R-1, R-3 dan R-5 pada tahun 2018 dikategorikan tidak

handal karena nilai SAIDI dan SAIFI jauh melebihi batas maksimum yang ditentukan dari nilai standar dan target.

- 3) Untuk nilai CAIDI selama tahun 2018 yaitu pada penyulang R-3 yang paling sebentar mengalami padam untuk setiap pelanggan dan yang terlama pada penyulang R-1. Sedangkan untuk nilai rata-rata banyaknya padam atau CAIFI selama tahun 2018 pada penyulang R-1 yang paling sedikit mengalami banyaknya padam dan penyulang R-5 yang paling banyak mengalami banyaknya padam untuk setiap pelanggan.

Ditinjau dari penyebab gangguan selama tahun 2018 untuk penyulang R-1, R-3 dan R-5 penyebab gangguan yang mengakibatkan pemadaman yaitu dari gangguan internal yang tidak terdeteksi dengan cepat, kemudian gangguan eksternal oleh ulah hewan atau manusia dan alam.

REFERENSI

- [1] Buku PLN 5. 2010. Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik. Keputusan Direksi PT. PLN (Persero).
- [2] Jufrizel dan R. Hidayatullah, "Analisis keandalan sistem distribusi 20 kV menggunakan metode section technique dan ria-section technique pada penyulang Adi Sucipto Pekanbaru." Prosiding Seminar Nasional teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9, UIN Sultan Syarif Kasim, pekanbaru, 18-19 Mei, 2017
- [3] SPLN 68-2. 1986. Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik. Jakarta: Perusahaan Umum Listrik Negara, 1986.
- [4] R. Akbar, "Analisa jatuh tegangan jaringan distribusi primer 20kV pada penyulang Indrapuri (Studi kasus pada PT. PLN (Persero) Rayon Lambaro)," Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala Darussalam - Banda Aceh, 2016.