

ANALISIS KINERJA KELISTRIKAN DI PT. PLN (PERSERO) RAYON RANAI KABUPATEN NATUNA

Endra Shil Suhardi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

e-mail: endrashil222@gmail.com

ABSTRACT

To meet the needs of the community will be electrical energy in an area then it takes a good Electrical Performance. Good or bad a Performance electricity can be seen from the various sectors, one of which can be seen from its distribution network reliability sectors. There are several parameters that are used to measure the reliability of distribution network that is by way of calculation of reliability index using SAIFI (System Average Interruption frequency Index) and reliability index SAIDI (System Average Interruption Duration Index), having obtained the reliability index calculation results will then be compared with the standard SPLN No. 68-2 1986 and IEEE std 1366-2003 as a parameter or a benchmark level of reliability of distribution network in an area especially in pt. PLN (Persero) Rayon Ranai Natuna Distric.

On the basis of the calculation, comparison, and analysis that has been done to the data obtained from PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Natuna Distric then it can be said that the reliability in the distribution network in pt. PLN (Persero) Rayon Ranai Natuna Distric have not yet fully reliable. Because the value of the measured reliability indices on PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Natuna Distric have yet to fully meet the existing standard.

I. PENDAHULUAN

Energi listrik pada zaman sekarang ini dapat dikatakan salah satu dari kebutuhan pokok penunjang kehidupan masyarakat pada umumnya. Oleh sebab itulah perlu dilakukannya sebuah tindak lanjut guna memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik tersebut, salah satu kendala yang mempengaruhi pemenuhan kebutuhan masyarakat akan energi listrik yaitu terdapat pada pendistribusian energi listrik itu sendiri, yang dimana apabila pendistribusian energi listrik pada suatu daerah dapat berjalan dengan baik, maka

kebutuhan masyarakat akan energi listrik pun akan terpenuhi. Kendala-kendala yang ada pada pendistribusian energi listrik inilah yang menjadi salah satu poin penting yang mempengaruhi kinerja kelistrikan pada suatu daerah. Oleh sebab itu perlu dilakukannya analisis terhadap kinerja kelistrikan khususnya pada keandalan pendistribusian energi listrik pada suatu daerah guna terlaksananya pemenuhan kebutuhan masyarakat akan energi listrik dengan baik.

Berdasarkan dari pengumpulan informasi serta pengambilan data yang telah

didapatkan, Kabupaten Natuna dapat dikatakan daerah yang sering mengalami gangguan kelistrikan baik diantaranya pada perbaikan mesin serta perbaikan jaringan distribusi yang disebabkan oleh berbagai macam gangguan yang terjadi seperti jumper SUTM lepas, isolator pecah, *FUSE LINK* putus serta masih banyak lagi gangguan pada jaringan distribusi di Kabupaten Natuna yang belum disebutkan.

Oleh sebab itulah perlu dilakukannya suatu Analisa Kinerja Kelistrikan Di Kabupaten Natuna agar dapat mengetahui kendala serta masalah apa sajakah yang harus ditanganin oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Natuna dan juga PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna.

Didalam penelitian ini, yaitu Analisis Kinerja Kelistrikan di Kabupaten Natuna, metode penelitian yang akan digunakan adalah metode pengukuran indeks keandalan berdasarkan jumlah gangguan serta lama durasi gangguan yang terjadi dalam jangka waktu setahun di Kabupaten Natuna. Dengan menggunakan metode penelitian ini kita akan lebih berfokus pada pendistribusian energi listrik, yang dimana di dalam metode ini didapat beberapa indeks pengukuran keandalan jaringan distribusi. Indeks keandalan yang akan digunakan pada metode ini yaitu indeks keandalan SAIFI dan SAIDI. Kemudian hasil dari pengukuran indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang telah

didapatkan dalam jangka waktu pertahun akan dibandingkan satu sama lain serta juga akan dibandingkan dengan setandard keandalan yang telah ditentukan. Agar kita dapat mengetahui apakah Kinerja Kelistrikan di Kabupaten Natuna telah mengalami perkembangan serta apakah sudah dapat melakukan pendistribusian energi listrik dengan baik atau masih belum.

II. TEORI PENUNJANG

2.1. Keandalan Sistem Tenaga Listrik

Keandalan suatu sistem tenaga listrik sangat berpengaruh terhadap suatu kinerja kelistrikan. Dimana apabila suatu sistem tenaga listrik telah handal dalam mentransmisikan serta mendistribusikan energi listrik maka kinerja kelistrikan pada sistem tenaga listrik tersebut dapat dikatakan telah berjalan dengan baik pula.

Keandalan sistem tenaga listrik adalah suatu tolak ukur tingkat pelayanan terhadap ketersediaan energi listrik yang didistribusikan dari pembangkit sampai kepada beban atau pelanggan. Ukuran keandalan sistem tenaga listrik dapat diukur dengan menganalisis data yang didapat dari gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi dalam suatu sistem tenaga listrik seperti lamanya waktu gangguan yang terjadi, jumlah banyaknya gangguan yang terjadi, serta waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kembali sistem tenaga listrik yang mengalami gangguan.

Nilai keandalan suatu sistem tenaga listrik berbanding terbalik dengan tingkat pemadaman energi listrik yang diakibatkan oleh berbagai macam gangguan yang terjadi. Dimana apabila semakin sering terjadi pemadaman ataupun gangguan pada suatu sistem tenaga listrik maka nilai keandalan pada sistem tenaga listrik tersebut akan semakin kecil.

2.2. Indeks Keandalan

Suatu sistem tenaga listrik juga dapat dikatakan handal apabila angka yang dihitung dari suatu indeks keandalan yang didapat dari sistem tenaga listrik tersebut telah mencapai setandard yang telah di tentukan. Pada keandalan suatu sistem tenaga listrik terdapat beberapa indeks keandalan yang menjadi parameter untuk mengukur seberapa besar tingkat keandalan pada suatu sistem tenaga listrik.

berikut merupakan indeks keandalan pada sistem tenaga listrik yaitu:

a. SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*)

indeks keandalan SAIDI dalah indeks keandalan yang menghitung rata-rata lamanya durasi gangguan yang dirasakan pelanggan dalam jangkawaktu tertentu.

$$SAIDI = \frac{\sum U_i N_i}{\sum N} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

Ni= Jumlah pelanggan yang mengalami gangguan

Ui= Lamanya gangguan yang terjadi

N= Jumlah pelanggan total

b. SAIFI (*System Average Intruption Duration Index*)

indeks keandalan SAIFI adalah indeks keandalan yang menghitung rata-rata banyaknya jumlah gangguan yang dirasakan pelanggan dalam jangkawaktu tertentu.

$$SAIFI = \frac{\sum \lambda_i N_i}{\sum N} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

λ_i = Banyaknya gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik

Ni= Jumlah pelanggan yang mengalami

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

gangguan

N= Jumlah pelanggan total

2.3. Standard Nilai Indeks Keandalan

Pada tiap-tiap indeks keandalan jaringan distribusi juga terdapat beberapa standar ketentuan nilai indeks keandalan yang harus dicapai. Standar indeks keandalan adalah suatu tolak ukur untuk menjelaskan tingkat keandalan sutu sistem tenaga listrik serta merupakan suatu target atau ketetapan nilai maksimum yang harus diperhatikan oleh PLN. Hal ini bertujuan untuk terlaksananya kemajuan pelayanan akan energi listrik yang baik dan handal. Hal ini bertujuan untuk

terlaksananya kemajuan pelayanan akan energi listrik yang baik dan handal.

- a. Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 68-2:1986

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

- b. Standard Indeks Keandalan IEEE std 1366-2003

III. METODE PENELITIAN

3.1. Identifikasi Dan Perumusan Masalah

Pada identifikasi dan perumusan masalah ini, penulis melakukan pengidentifikasian serta perumusan terhadap masalah yang terjadi pada kinerja kelistrikan di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai. Masalah yang telah penulis dapatkan akan menjadi topik pembahasan utama dalam penelitian ini.

3.2. Studi Pustaka

Setelah melakukan perumusan masalah kemudian penulis melakukan studi pustaka. Studi pustaka adalah pengumpulan sumber-sumber yang berhubungan dengan pembahasan tentang masalah yang terjadi pada kinerja kelistrikan di Kabupaten Natuna

3.3. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data ini penulis melakukan pengambilan data secara langsung di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai. Berikut ini merupakan data yang diambil penulis dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu:

- a. Data jumlah gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Ranai dalam jangka waktu 2 tahun
- b. Data durasi lamanya gangguan yang terjadi pada jaringan distribus PT.PLN (Persero) Rayon Ranai dalam jangka waktu 2 tahun.
- c. Data jumlah pelanggan yang dilayani PT. PLN (Persero) Rayon Ranai pada tahun 2016 dan tahun 2017

3.4. Pengolahan Data

langkah-langkah pengolahan data sebagai berikut:

- a. Melakukan penghitungan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada tiap bulannya dalam jangka waktu 2 tahun yaitu pada tahun 2016 dan tahun 2017 menggunakan data yang telah didapat serta dikelompokkan tersebut.
- b. Melakukan penghitungan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI dalam jangka waktu 1 tahun penuh pada tahun 2016 dan tahun 2017 menggunakan data yang telah didapat dari penghitungan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI setiap

bulannya seperti pada langkah pengolahan data sebelumnya.

3.5. Analisis Data

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Menentukan nilai tertinggi dan terendah Indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang dihitung tiap bulannya dalam jangka waktu 2 tahun yaitu pada tahun 2016 dan tahun 2017
- b. Membandingkan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang telah dihitung pada tahun 2016 dengan indeks keandalan pada tahun 2017 Agar dapat diketahui perkembangan tingkat keandalan pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna.
- c. Melakukan perbandingan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang telah dihitung pada tahun 2016 dan tahun 2017 dengan standar yang telah ditentukan yaitu Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 68-2:1986 dan Standard Indeks Keandalan IEEE std 1366-2003. Kemudian dari hasil perbandingan yang telah dilakukan tersebut maka dapat diketahui apakah nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI di Kabupaten Natuna sudah dapat dikatakan handal atau tidak handal.

- d. Menganalisis masalah atau gangguan kelistrikan yang terjadi di kabupaten natuna berdasarkan dengan data gangguan yang telah didapatkan di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai kemudian akan ditentukan solusi yang harus dilakukan untuk meminimalisir serta mencegah gangguan tersebut terjadi lagi.

3.6. Kesimpulan

Langkah terakhir yang akan penulis lakukan pada penelitian ini adalah penulisan kesimpulan berdasarkan dengan data serta hasil dari analisis yang telah didapatkan.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah pelanggan di PT.PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna

Berikut merupakan data jumlah pelanggan total pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna pada tahun 2016 dan tahun 2017 yaitu:

Tabel 4.1 Jumlah Pelanggan Terganggu

No	Tahun	Jumlah Pelanggan
1	2016	20.790
2	2017	21.240

4.2. Data Gangguan Pada Jaringan Distribusi 20 Kv di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna

Tabel 4.2 Data Gangguan Tahun 2016

Bulan	Tanggal	Waktu Gangguan				Durasi Gangguan	
		Mulai Gangguan		Selesai Gangguan			
		Jam	Menit	Jam	Menit	Jam	Menit
Januari	6	21	50	22	15	0	25
	15	20	45	21	30	0	45
	20	17	57	18	40	0	43
	22	17	35	18	10	0	35
	31	12	15	12	45	0	30
Februari	17	8	0	8	30	0	30
	20	19	5	19	35	0	30
	26	12	0	12	20	0	20
Maret	26	8	0	11	0	3	0
April	25	16	30	16	55	0	25
	30	22	15	22	50	0	35
Mei	20	13	15	13	30	0	15
	27	20	0	20	20	0	20
	29	15	0	15	40	0	40
Juni	15	16	0	16	10	0	10
	21	15	50	16	0	0	10
Juli	26	0	0	1	5	1	5
Agustus	3	10	0	13	0	3	0
	25	17	0	17	35	0	35
September	12	8	0	9	30	1	30
	21	13	0	13	40	0	40
	22	15	30	16	5	1	35
Oktober	22	22	11	22	30	0	19
	24	15	0	15	35	0	35
Desember	26	2	10	2	40	0	30

Tabel 4.3 Data Gangguan Tahun 2017

Bulan	Tanggal	Waktu Gangguan				Durasi Gangguan	
		Mulai Gangguan		Selesai Gangguan			
		Jam	Menit	Jam	Menit	Jam	Menit
Januari	19	14	0	14	30	0	30
	25	20	50	21	25	0	35
Februari	1	12	0	12	40	0	40
	2	9	30	9	50	0	20

Bulan	Tanggal	Waktu Gangguan				Durasi Gangguan	
		Mulai Gangguan		Selesai Gangguan			
		Jam	Menit	Jam	Menit	Jam	Menit
Maret	14	6	5	6	50	0	45
	16	7	40	8	10	0	30
	19	12	53	13	40	0	47
	28	18	0	19	30	1	30
April	12	2	0	2	35	0	35
	21	13	30	14	10	0	40
	22	14	0	14	21	0	21
	25	7	35	8	15	0	40
Mei	21	9	30	10	5	0	35
	28	2	0	2	30	0	30
Juni	18	12	0	12	50	0	50
	24	20	0	20	55	0	55
September	5	13	0	13	15	0	15
	14	20	30	20	55	0	25
Oktober	11	11	15	11	30	0	15
November	11	17	30	17	55	0	25
Desember	17	8	0	9	0	1	0
	22	13	30	13	50	0	20
	28	21	21	21	40	0	19

Tabel 4.4 Data Jumlah Pelanggan
Terganggu Tahun 2016

Bulan	Tanggal	Jumlah Pelanggan Padam
Januari	6	1.750
	15	1.750
	20	1.750
	22	9.500
	31	9.500
Februari	17	1.750
	20	3.200
	26	2.100
Maret	26	2.150
April	25	1.550
	30	1.550
Mei	20	500
	27	500
	29	1.250

Bulan	Tanggal	Jumlah Pelanggan Padam
Juni	15	250
	21	1.200
Juli	26	1.025
Agustus	3	1.575
	25	500
September	12	2.500
	21	1.250
	22	450
Oktober	22	1.250
	24	750
Desember	26	1.500

Tabel 4.5 Data Jumlah Pelanggan Terganggu Tahun 2016

Bulan	Tanggal	Jumlah Pelanggan Padam
Januari	19	2.250
	25	1.250
Februari	1	1.250
	2	1.250
Maret	14	1.250
	16	1.250
	19	1.250
	28	9.500
April	12	750
	21	1.250
	22	9.500
April	25	3.500
Mei	21	2.550
	28	2.550
Juni	18	2.550
	24	3.250
September	5	1.200
	14	1.550
Oktober	11	1.600
November	11	1.525
Desember	17	1.250
	22	1.250
	28	1.725

4.3. Perhitungan Nilai Indeks Keandalan SAIFI Dan SAIDI Tiap Bulannya Di Tahun 2016 Dan 2017

a. Berikut ini merupakan contoh perhitungan indeks keandalan SAIFI pada bulan januari tahun 2016 yaitu:

Tabel 4.6 Analisi indeks keandalan SAIFI pada Bulan Januari Tahun 2016

Bulan	Tanggal	Jumlah Pelanggan Terganggu
Januari	6	1.750
	15	1.750
	20	1.750

Bulan	Tanggal	Jumlah Pelanggan Terganggu
Januari	22	9.500
	31	9.500

Perhitungan indeks keandalan SAIFI perganguan:

$$SAIFI = \frac{\sum Ni}{\sum N} = \frac{(1 \times 1.750) + (1 \times 1.750) + (1 \times 1.750) + (1 \times 9.500) + (1 \times 9.500)}{20.790} = \frac{1.750 + 1.750 + 1.750 + 9.500 + 9.500}{20.790} = \frac{24.250}{20.790} = 1,166 \text{ kali/pelanggan/bulan}$$

b. Berikut ini merupakan contoh perhitungan indeks keandalan SAIDI pada bulan januari tahun 2016 yaitu:

Tabel 4.7 Analisi indeks keandalan SAIDI pada Bulan Januari Tahun 2016

Bulan	Tanggal	Durasi Pemadaman		Jumlah Pelanggan Terganggu
		Jam	Menit	
Januari	6	0	25	1.750
	15	0	45	1.750
	20	0	43	1.750
	22	0	35	9.500
	31	0	30	9.500

Perhitungan indeks keandalan SAIDI perganguan:

$$SAIDI = \frac{\sum Ui Ni}{\sum N} = \frac{(25 \times 1.750) + (45 \times 1.750) + (43 \times 1.750) + (35 \times 9.500) + (30 \times 9.500)}{20.790} = \frac{43.750 + 78.750 + 75.250 + 332.500 + 285.000}{20.790} = \frac{815.250}{20.790} = 39,21 \text{ menit/pelanggan/bulan}$$

$$= \frac{39,21}{60} = 0,653 \text{ jam/pelanggan/bulan}$$

4.4. Perhitungan Nilai Indeks Keandalan SAIFI Dan SAIDI Total Satu Tahun Di Tahun 2016 Dan 2017

Berikut ini merupakan perhitungan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dalam jangka waktu satu tahun.

Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI Total Tahun 2016

Bulan	SAIFI	SAIDI
Januari	1,166	0,653
Februari	0,339	0,161
Maret	0,103	0,31
April	0,149	0,074
Mei	0,108	0,054
Juni	0,069	0,011
Juli	0,049	0,053
Agustus	0,099	0,241
September	0,202	0,254
Oktober	0,096	0,04
November	0	0
Desember	0,072	0,108
TOTAL DALAM SATU TAHUN	2,452	1,959

Berdasarkan dari penjumlahan hasil pengukuran indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang dihitung tiap bulan nya maka total nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai dalam jangka waktu satu tahun pada tahun 2016 dalah sebagai berikut:

$$\text{SAIFI} = 2,452 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

$$\text{SAIDI} = 1,959 \text{ jam/pelanggan/bulan}$$

Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI Total Tahun 2017

Bulan	SAIFI	SAIDI
Januari	0,164	0,077
Februari	0,117	0,058
Maret	0,623	0,79
April	0,704	0,326
Mei	0,024	0,13
Juni	0,273	0,24
Juli	0	0
Agustus	0	0
September	0,129	0,044
Oktober	0,075	0,018
November	0,071	0,029
Desember	0,198	0,104
TOTAL DALAM SATU TAHUN	2,378	1,816

Berdasarkan dari penjumlahan hasil pengukuran indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang dihitung tiap bulan nya maka total nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai dalam jangka waktu satu tahun pada tahun 2017 dalah sebagai berikut:

$$\text{SAIFI} = 2,378 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

$$\text{SAIDI} = 1,816 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

4.5. Perbandingan Nilai Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI Tahun 2016 Dengan Tahun 2017

Dari perbandingan indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada tahun 2016 dan tahun 2017 diatas dapat diketahui hasil perbandingan indeks keandalan nya sebagai berikut:

- a. indeks keandalan SAIFI tertinggi pada tahun 2016 sebesar (1,166 kali/pelanggan/bulan) sedangkan nilai indeks keandalan SAIFI tertinggi pada tahun 2017 sebesar (0,706 kali/pelanggan/bulan). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa indeks keandalan SAIFI tertinggi yang diukur tiap bulannya pada tahun 2016 lebih besar dibandingkan dengan indeks keandalan SAIFI tertinggi pada tahun 2017.
- b. Untuk indeks keandalan SAIDI yang diukur tiap bulannya di tahun 2016 dan tahun 2017, maka didapatkan hasil pengukuran indeks keandalan SAIDI tertinggi pada tahun 2016 sebesar (0,653 jam/pelanggan/bulan) dan hasil pengukuran nilai indeks keandalan SAIDI tertinggi pada tahun 2017 sebesar (0,79 jam/pelanggan/bulan). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa nilai indeks keandalan SAIDI tertinggi pada tahun 2016 lebih kecil dibandingkan dengan indeks keandalan SAIDI tertinggi pada tahun 2017.
- c. Nilai indeks keandalan SAIFI total dalam satu tahun pada tahun 2016 sebesar (2,452 kali/pelanggan/tahun) dan hasil pengukuran nilai indeks keandalan SAIFI total dalam satu tahun pada tahun 2017 sebesar (2,378 kali/pelanggan/tahun). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa indeks keandalan SAIFI total dalam satu tahun

pada tahun 2016 lebih besar dibandingkan dengan indeks keandalan SAIFI total dalam satu tahun pada tahun 2017.

- d. Sedangkan untuk pengukuran nilai indeks keandalan SAIDI total dalam satu tahun berdasarkan dengan perbandingan diatas maka didapatkan hasil pengukuran indeks keandalan SAIDI total dalam satu tahun pada tahun 2016 sebesar (1,959 jam/pelanggan/tahun) dan indeks keandalan SAIDI total dalam satu tahun pada tahun 2017 sebesar (1,369 jam/pelanggan/tahun). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa nilai indeks keandalan SAIDI total dalam satu tahun pada tahun 2016 lebih besar dibandingkan dengan nilai indeks keandalan SAIDI total dalam satu tahun pada tahun 2017.

Dari hasil perbandingan indeks keandalan pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai pada tahun 2016 dengan tahun 2017 dapat kita tarik kesimpulan bahwa indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang diukur tiap bulannya serta pengukuran total dalam satu tahun di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai mengalami peningkatan atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa keandalannya semakin membaik.

4.6. Perbandingan SAIFI Dan SAIDI Terhitung Dengan Standard

Berikut ini akan dilakukan perbandingan nilai indeks keandalan SAIFI

dan SAIDI total dalam satu tahun pada tahun 2016 dan 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna terhadap Standard Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 68-2:1986 dan standard IEEE Std 1366–2003.

a. Perbandingan Dengan Standard (SPLN) 68-2:1986

Tabel 4.9 Perbandingan Dengan Standard (SPLN) 68-2:1986

	Tahun	Nilai Indeks Keandalan Terhitung	standard (SPLN) 68-2:1986	Hasil
SAIFI	2016	2,452	3,2	Handal
	2017	2,378	3,2	Handal
SAIDI	2016	1,969	21,09	Handal
	2017	1,816	21,09	Handal

Nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada tahun 2016 dan tahun 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dapat dikatakan handal atau memenuhi standard karena nilai indeks keandalan SAIFI yang terhitung berada dibawah tetapan nilai standar indeks keandalan SAIFI dan SAIDI maksimum pada standard (SPLN) 68-2:1986.

b. Perbandingan Dengan Standard IEEE Std 1366–2003

Tabel 4.9 Perbandingan Dengan Standard (SPLN) 68-2:1986

	Tahun	Nilai Indeks Keandalan Terhitung	Standard IEEE Std 1366–2003	Hasil
SAIFI	2016	2,452	1,45	Tidak Handal
	2017	2,378	1,45	Tidak Handal
SAIDI	2016	1,959	2,30	Handal
	2017	1,816	2,30	Handal

Nilai indeks keandalan SAIFI terhitung pada tahun 2016 dan 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dapat dikatakan tidak handal atau tidak memenuhi standard karena nilai indeks keandalan SAIFI terhitung pada tahun 2016 dan 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna melebihi tetapan nilai indeks keandalan SAIFI maksimum dari standard IEEE Std 1366–2003 .

Nilai indeks keandalan SAIDI terhitung pada tahun 2016 dan 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dapat dikatakan handal atau telah memenuhi standard karena nilai indeks keandalan SAIDI terhitung pada tahun 2016 dan 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna tidak melebihi tetapan nilai indeks keandalan SAIDI maksimum dari standard IEEE Std 1366–2003.

4.7. Analisis Terhadap Gangguan Yang Terjadi

Tabel 4.10 Data Gangguan Dan Pembagian Jenis Gangguan Tahun 2016

Bulan	Tanggal	Penyebab Gangguan
januari	6	Pohon
	15	Pohon
	20	Angin
	22	Angin
	31	Angin

Bulan	Tanggal	Penyebab Gangguan
Februari	17	Binatang
	20	Jumper SUTM Lepas
	26	Angin
Maret	26	Isolator Pecah
April	25	Binatang
	30	Gangguan Sesaat
Mei	20	Petir
	27	Petir
	29	Pohon
Juni	15	FUSE LINK PUTUS
	21	Pohon
Juli	26	FUSE LINK PUTUS
Agustus	3	Angin
	25	Pohon
September	12	Angin
	21	Pohon
	22	Petir
Oktober	22	Pohon
	24	Angin
Desember	26	Angin

Tabel 4.11 Data Gangguan Dan Pembagian Jenis Gangguan Tahun 2017

Bulan	Tanggal	Penyebab Gangguan
Januari	19	Angin
	25	Angin
Februari	1	Angin
	2	Angin
Maret	14	Binatang
	16	Gangguan Sesaat
	19	Pin Isolator Pecah
	28	Kabel TM Lepas Dari Isolator
April	12	Pohon
	21	Pin Isolator Pecah
	22	Petir
	25	Binatang
Mei	21	Gangguan Sesaat
	28	Petir
Juni	18	Petir
	24	Jumper LBS lepas
September	5	FUSE LINK Putus
Oktober	14	Petir
	11	Petir
November	11	Petir

Bulan	Tanggal	Penyebab Gangguan
Desember	17	Pohon
	22	Angin
	28	Angin

Gangguan yang disebabkan oleh faktor dari luar ditandai dengan warna biru sedangkan untuk gangguan yang disebabkan oleh faktor dari dalam ditandai dengan tanda warna merah sehingga untuk pembagian gangguan yang terhitung adalah sebagai berikut

Tabel 4.12 Jumlah Gangguan Tiap Jenis

	Jumlah Gangguan
Gangguan Dari Faktor Luar	36
Gangguan Dari Faktor Dalam	12
Total Gangguan	48

gangguan oleh faktor luar terjadi sebanyak 36 kali dari 48 kali total gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 Kv di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dimana apabila dihitung kedalam persentase yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase gangguan} &= \frac{36}{48} \times 100\% \\ &= 0,75 \times 100\% \\ &= 75\% \end{aligned}$$

dengan kata lain 75% gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 Kv di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna di sebabkan oleh faktor gangguan dari luar. Sedangkan untuk gangguan yang

disebabkan oleh faktor dari dalam terjadi sebanyak 12 kali dari 48 kali total gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 Kv di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna. Sehingga jika dihitung dalam persentase yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase gangguan} &= \frac{12}{48} \times 100\% \\ &= 0,25 \times 100\% \\ &= 25\%\end{aligned}$$

4.8. Solusi Untuk Tiap-Tiap Penyebab Gangguan

Berikut ini merupakan solusi yang digunakan untuk menindak lanjuti gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 Kv di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna

1. Gangguan Faktor Luar

Terdapat beberapa solusi untuk mengatasi serta meminimalisir gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 Kv di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai yang diakibatkan oleh gangguan dari faktor luar tergantung dengan penyebab gangguan yang terjadi tersebut:

- a. perlu dilakukannya pemantauan rutin kelapangan untuk melakukan perabasan dahan atau ranting pohon yang sudah mulai tumbuh mendekati jaringan distribusi sehingga gangguan dapat diminimalisir atau dicegah agar tidak terjadi gangguan yang merugikan serta berdampak fatal nantinya.

- b. Gangguan petir ini dapat dicegah dengan melakukan pemasangan *arrester* ataupun disebut juga dengan GSW (*Ground Steel Wire*). *Arrester* adalah alat pengaman yang melindungi jaringan distribusi dari gangguan sambaran petir, pemasangan *arrester* haruslah sesuai dari tegangan pada jaringan distribusi tersebut dimana cara kerja *arrester* adalah *arrester* akan menjadi *konduktor* yang menghubungkan jaringan distribusi dengan *grounding* apabila terjadi lonjakan tegangan yang melebihi kapasitas dari tegangan energi listrik yang di distribusikan pada jaringan distribusi tersebut sehingga lonjakan tegangan yang diakibatkan oleh sambaran petir tersebut bisa dilewatkan langsung menuju *grounding*. Sedangkan apabila tidak terdapat lonjakan tegangan atau terjadi gangguan dari petir *arrester* bersifat sebagai *isolator* sehingga antara konduktor dan *grounding* pada jaringan distribusi tidak terhubung.

2. Gangguan Faktor Dalam

Sementara itu gangguan yang disebabkan oleh faktor luar yang terjadi pada jaringan distribusi 20 KV pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna seperti gangguan yang terjadi akibat (pin isolator pecah, Jumper SUTM lepas)

dapat diatasi dengan melakukan pendataan terhadap jangka waktu pemakaian alat pada komponen jaringan distribusi sehingga usia dari masing masing komponen pada jaringan distribusi dapat diketahui serta juga dilakukan pengecekan rutin kelapangan guna memeriksa kondisi alat untuk memastikan tidak ada kerusakan pada alat yang dapat menimbulkan gangguan sehingga gangguan yang akan terjadi akibat faktor dari dalam dapat dicegah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI yang diukur tiap bulan serta total dalam satu tahunnya pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dapat dikatakan telah mengalami peningkatan atau perkembangan. Perkembangan ini dapat kita lihat berdasarkan dengan perbandingan yang telah dilakukan mengenai nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI terhitung pada tahun 2016 dengan tahun 2017 dimana didapatkan bahwa nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI terhitung pada tahun 2017 lebih baik dibandingkan dengan indeks keandalan SAIFI dan SAIDI terhitung pada tahun 2016

2. Berdasarkan dengan hasil perbandingan indeks keandalan SAIFI dan SAIDI terhitung pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dengan standard yang telah ditentukan didapatkan hasil bahwa nilai indeks keandalan SAIFI

dan SAIDI di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna telah memenuhi standard nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI maksimum pada standard (SPLN) 68-2:1986 sedangkan untuk perbandingan nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI terhitung pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna dapat dikatakan belum sepenuhnya memenuhi standard IEEE Std 1366-2003 karena nilai indeks keandalan SAIFI yang didapatkan masih belum memenuhi standard nilai maksimum nya, sedangkan untuk nilai indeks keandalan SAIDI nya telah memenuhi standard.

3. Tindakan yang harus diambil untuk mengatasi atau meminimalisir gangguan yang terjadi pada PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna yaitu dapat dilakukan dengan cara:

- a. Perlu dilakukan pendataan komponen atau alat pada jaringan distribusi agar dapat diketahui usia dari alat-alat pada jaringan distribusi tersebut.
- b. Perlu dilakukannya pemantauan secara rutin kelapangan untuk mengetahui kondisi dari komponen pada jaringan distribusi serta untuk melakukan perabasan terhadap dahanpohon yang beresiko menyebabkan gangguan pada jaringan distribusi.
- c. Perlu dilakukannya penambahan alat berupa *arrester* untuk mengamankan

komponen lain pada jaringan distribusi dari gangguan petir.

5.2. Saran

Saran untuk PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna yaitu:

1. Perlu dilakukannya evaluasi pada jaringan distribusi untuk menatasi serta meminimalisir gangguan yang terjadi agar dapat menekan nilai indeks keandalan SAIFI terhadap tetapan nilai indeks keandalan SAIFI maksimum pada standard IEEE Std 1366-2003.
2. Perlu dilakukannya penambahan komponen atau alat berupa *arrester* untuk mengamankan komponen pada jaringan distribusi dari gangguan petir. Serta perlu dilakukannya pemantauan kelengkapan secara rutin dan pendataan komponen untuk mengetahui usia dari komponen pada jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) Rayon Ranai Kabupaten Natuna.

DAFTAR PUSTAKA

- Dasman, Handayani, Hura, 2017. Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Menggunakan Metode SAIDI Dan SAIFI DI PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung
- Firdaus, Sandy, Notosudjono, Didik, Soebagia, Hasto, 2018. Studi Keandalan Sistem Distribusi Pada Penyulang Di Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor
- Erhaneli, 2016. Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIDI dan SAIFI Pada PT. PLN (Persero) Rayon Bangan Batu
- Wahyudi, Drajat, 2017. Evaluasi Keandalan Sistem Tenaga Listrik Berdasarkan SAIDI dan SAIFI pada PT. PLN (Persero) Rayon Kakap
- Suripto, Slamet, Sistem Tenaga Listrik (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)
- Fatoni, Achmad, Seto Wibowo, Rony, Soeprijanto, Adi, Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 KV PT. PLN Rayon Lumajang Dengan Metode FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*)
- Tanjung, Abrar, 2015. Analisis Kinerja Sistem Kelistrikan Universitas Lancang Kuning
- Rahmat Hidayatullah, Jufrizel, MT, 2017. Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Menggunakan Metode Section Technique Dan Ria-Section Technique Pada Penyulang Adi Sucipto Pekanbaru
- Fatoni, Achmad, Seto Wibowo, Rony, Soeprijanto, Adi, 2016. Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 KV PT. PLN Rayon Lumajang Dengan Metode FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*)
- Projo Wicaksono, I.N.G, Henki, Hernanda, Satriyadi, Penangsang, Ontoseno, 2012. Analisis Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Program Analisis Kelistrikan Transien Dan Metode Section Technique

Santoso, Rohmad, Nurhalim, Evaluasi
Tingkat Keandalan Jaringan
Distribusi 20 KV Pada Gardu
Induk Bangkinang Dengan
Menggunakan Metode FMEA
(*Failure Modes and Effects
Analysis*)