

Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Indeks SAIFI dan SAIDI Pada PT. PLN (Persero) Area Sangihe

Jendry Richardo Rumbay, Lily S. Patras, Sartje Silimang.

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

Email: jendryrichardo2@gmail.com, patraslilys48@gmail.com, sartje.silimang@unsrat.ac.id

Abstrack-

Advances in science, technology and population growth are factors that cause the demand for electrical energy to increase. PT. PLN (Persero) continues to strive to meet all requests for electrical energy with services of high quality and reliability. The level of reliability can be seen the size of the value of SAIDI, SAIFI and CAIDI. The System Avarage Interruption Duration Index (SAIDI) is the average duration of interruptions, the System Avarage Interruption Frequency Index (SAIFI) is the average frequency of interruptions and the Customer Average Interruption Duration (CAIDI) is the average duration index for normalizing when a disturbance occurs each time. customer. From the calculation data of SAIFI and SAIDI reliability values for 2019 - 2020 with an overall capacity of around 9,870 MW, and the voltage level coming out of the generator is 9.5 KV, which on average experiences temporary disturbances. This disturbance occurs due to the need for electrical energy from consumers, and is caused by the weather or the environment, equipment, and also humans. If this continues to happen this could result in permanent disturbances.

Study key word : reability SAIDI SAIFI distribution system Sangihe

II.SISTEM TENAGA LISTRIK

Sistem Umum Tenaga Listrik Sangihe

Sistem Tenaga Listrik adalah sistem penyediaan tenaga listrik yang terdiri dari beberapa pembangkit atau pusat listrik terhubung satu dengan lainnya oleh jaringan transmisi dengan pusat beban atau jaringan distribusi.

I. Pendahuluan

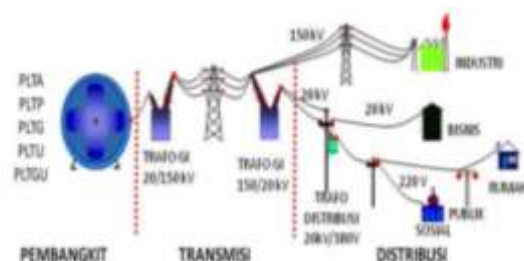
Latar Belakang

Suatu keandalan itu dilirik pada suatu daerah itu penting, baik itu daerah ibu kota, daerah industri, dan daerah pariwisata. Dimana daerah tersebut bergantung pada konsumsi daya listrik yang besar dan digunakan secara terus menerus. Jadi, seiring dengan daya listrik yang digunakan begitu besar dan secara terus menerus, maka tingkat mutu pelayanan juga harus dimaksimalkan kepada pelanggan untuk menuju misi distribusi yaitu efisien, andal, dan berkualitas.

Jaringan dikatakan andal apabila jaringan tersebut frekuensi pemadamannya rendah dan mutu tegangannya optimal (sesuai standar). Mutu pelayanan antara lain tergantung dari lamanya pemadaman dan frekuensi pemadaman yang terjadi.

Pada penelitian ini daerah yang dipilih yaitu daerah Kab. Sangihe Sulawesi Utara, dimana daerah ini akan dipersiapkan sebagai daerah pariwisata sebagaimana daerah yang sangat membutuhkan daya listrik yang begitu besar. Apabila daerah ini mengalami pemadaman, maka akan mengalami kerugian yang cukup besar. Untuk meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggan maka harus diketahui mutu pelayanan sebelumnya sebagai bahan/pedoman dalam perencanaan distribusi mendatang yang lebih baik.

Keandalan system distribusi tenaga listrik dapat dilihat dari beberapa sering mengalami pemadaman, berapa lama waktunya pemadaman tersebut, dan berapa lama waktu untuk pemulihan system akibat terjadinya gangguan. Untuk mengetahui keandalan system distribusi tenaga listrik maka perlu di hitung indeks keandalannya, antara lain SAIFI (*System Interruption Frequency Index*) dan SAIDI (*System Avarage Interruption Frequency Index*)



Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik

Keandalan Tenaga Listrik

Keandalan merupakan tingkat keberhasilan kinerja suatu sistem. Keandalan juga dapat didefinisikan sebagai peluang dari suatu peralatan untuk beroperasi seperti yang direncanakan dengan baik dalam suatu selang waktu tertentu dan berada dalam suatu kondisi operasi tertentu. Pengertian ini dapat dibahas dari empat faktor yang mendukungnya, yaitu:

Konsep Keandalan

a. Probabilitas

Peluang atau probabilitas dipergunakan untuk menentukan secara kuantitatif dari suatu keandalan. Kegagalan ataupun kesuksesan dari suatu peralatan merupakan sesuatu yang acak yang dapat ditentukan dari historis peralatan tersebut. Dimana perkiraan beban ditentukan dari historis dimasa lampau dan dengan tambahan perkiraan pertumbuhan beban untuk masa depan.

b. Unjuk Kerja

Unjuk kerja (*performance*) dari suatu peralatan merupakan kriteria kegagalan dari suatu peralatan dalam melakukan tugasnya. Hal ini ditentukan dari standar-standar tertentu yang telah ditentukan, misalnya variasi tegangan dan variasi frekuensi.

c. Selang Waktu Pengamatan

Selang Waktu Pengamatan merupakan total waktu yang diamati pada suatu peralatan atau komponen sistem tenaga. Untuk peninjauan dari sistem tenaga biasanya menggunakan periode satu tahun. Peninjauan-peninjauan yang dilakukan terhadap peralatan dinilai dalam ukuran per tahun dan dianggap berlaku selama satu tahun, meskipun pengambilan datanya dilakukan dalam selang waktu lebih dari satu tahun.

d. Kondisi Operasi

Kondisi Operasi merupakan kondisi dimana suatu peralatan beroperasi. Kondisi Operasi suatu peralatan dapat berbeda-beda. Misalnya suatu generator beroperasi dibawah kondisi operasi tegangan lebih, okeh sebab itu penilaian kelakuan suatu peralatan ataupun komponen listrik tidak dapat dipisahkan dari kondisi operasinya.

Indeks Keandalan Sistem

Untuk menggambarkan tingkat keandalan secara kuantitatif maka dilakukan apa yang disebut dengan evaluasi keandalan sistem tenaga. Selain berguna bagi konsumen karena mendapatkan informasi mengenai kemampuan sistem tenaga yang mereka gunkan, evaluasi sistem tenaga ini juga sangat bermanfaat bagi pihak yang melakukan perencanaan atau pengembangan suatu sistem tenaga.

Indeks keandalan merupakan suatu ukuran performansi yang sesuai yang telah digunakan di masa lampau untuk menyediakan suatu indikasi performansi sistem. Performansi (unjukkerja) sendiri didefinisikan sebagai kriteria kegagalan/keberhasilan dari suatu peralatan/sistem dalam melakukan tugasnya. Indeks keandalan secara kuantitatif didefinisikan sebagai perbandingan dari jam konsumen total per tahun dikurangi jam konsumen terinterupsi total per tahun dengan jam konsumen total per tahun.

Indeks_{Keandalan}

$$= \frac{\text{jam konsumen total per tahun} - \text{jam konsumen terinterupsi per tahun}}{\text{jam total per tahun}}$$

SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

SAIFI merupakan nilai Indeks Rata-rata Frekuensi Gangguan Pada Sistem. Dimana perhitungannya adalah perkalian frekuensi padam sebuah penyulang dengan jumlah pelanggan yang mengalami gangguan pemadaman dibagi dengan jumlah pelanggan keseluruhan. Satuan dari perhitungan indeks SAIFI adalah pemadaman per pelanggan. Perhitungan pemadaman dapat dilakukan dalam jangka waktu tertentu, baik hari, bulan, maupun tahun. Secara matematis indeks SAIFI dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{SAIFI} = \frac{\lambda i \times N_i}{N t}$$

Dimana :

λi = Angka kegagalan rata-rata/ frekuensi padam

N_i = Jumlah pelanggan yang terganggu pada beban

$N t$ = Jumlah pelanggan yang dilayani.

Average Interruption Duration Indeks)

SAIDI (System SAIDI merupakan nilai Indeks Rata-rata Durasi atau lamanya gangguan pada Sistem. Dimana perhitungannya merupakan perkalian dari lamanya suatu sistem padam dalam hitungan jam dengan banyaknya pelanggan yang mengalami pemadaman dibagi dengan jumlah pelanggan keseluruhan. Satuan perhitungan SAIDI adalah jam/ pelanggan. Dengan indeks ini, gambaran mengenai lama pemadaman rata-rata yang diakibatkan oleh gangguan pada bagian-bagian dari sistem dapat dievaluasi. Secara Matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$SAIDI = \frac{U_i \times N_i}{N_t}$$

Dimana:

U_i = Durasi gangguan

N_i = Jumlah pelanggan yang terganggu pada beban

N_t = Jumlah pelanggan yang dilayani

Standar Nilai Indeks Keandalan

Standar Nilai Indeks Keandalan SPLN 68 – 2 : 1986

Berikut ini tabel yang menunjukkan standar indeks keandalan pada SPLN (Standar Perusahaan Listrik Negara).

Tabel 2.1 Standar Indeks Keandalan SPLN

Standar Nilai Indeks Keandala IEEE Std 1366 – 2003

| Indeks Keandalan | Standar Nilai | Satuan |
|------------------|---------------|------------------------|
| SAIFI | 3.2 | Kali/ pelanggan/ tahun |
| SAIDI | 21.09 | Jam/ pelanggan/ tahun |

Berikut adalah tabel yang menunjukkan standar indeks keandalan pada IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) std 1366 – 2003.

Tabel 2.2 Standar Indeks Keandalan IEEE 1366-2003

| Indeks Keandalan | Standar Nilai | Satuan |
|------------------|---------------|------------------------|
| SAIFI | 1.45 | Kali/ pelanggan/ tahun |
| SAIDI | 2.30 | Jam/ pelanggan/ tahun |
| CAIDI | 1.47 | Jam/ gangguan |
| ASAI | 99.92 | Persen |

III. DATA SISTEM DISTRIBUSI SANGIHE

Data Penyulang Diwilayah Sangihe

Data penyulang di wilayah Sangihe terdiri atas empat jenis konduktor lebih lengkapnya dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Data Penyulang

| No | Penyulang | JTM | SKTM | Total |
|----|------------|--------|-------|---------|
| 1 | KENDAHE | 46.466 | 0.046 | 46.512 |
| 2 | KOTA | 9.38 | 0.021 | 9.401 |
| 3 | LENGANENG | 9.022 | 0.045 | 9.067 |
| 4 | BOWONGKULU | 20.436 | 0.05 | 20.486 |
| 5 | TONA | 6.575 | 0.055 | 6.63 |
| 6 | PETTA | 10.452 | 0.05 | 10.502 |
| 7 | KOTA | 11.945 | 0.019 | 11.964 |
| 8 | TAMAKO | 23.096 | 0.076 | 23.172 |
| 9 | LESABE | 24.631 | 0.023 | 24.654 |
| 10 | KOLONGAN | 24.466 | 0.023 | 24.489 |
| | Total | | | 186.877 |

Data Studi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Pada penyusunan tugas akhir ini data yang di kumpulkan di peroleh dari PT.PLN (Persero) wilayah Sangihe yang merupakan data untuk mengetahui mutu pelayanan pada sistem keandalan di Wilayah Sangihe perlu diketahui Data gangguan, jumlah pelanggan dan jumlah pelanggan padam dari tahun 2019 sampai 2020.

Data Gangguan Di Wilayah Sangihe Tahun 2019 Dan 2020

Tabel Data Gangguan 2019

Tabel 3.2 Data gangguan 2019.

| No | Indikator | Jumlah Pelanggan Padam | Lama Pemadaman (Jam) | Jumlah Gangguan (Kali) |
|----|--|------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | Konduktor (Fasilitas penyulang) | 540,903 | 472,38 | 254 |
| 2 | Tiang TR (Fasilitas penyulang) | 8,747 | 33.83 | 6 |
| 3 | SUTM (Fasilitas penyulang) | 622.873 | 596,2 | 286 |
| 4 | Kabel primer / sekunder (Fasilitas JTR) | 4 | 406,04 | 4 |
| 5 | Kabel jtr (Fasilitas JTR) | 67 | 3,871 | 67 |
| 6 | Tiang TR (Fasilitas JTR) | 8 | 149,9 | 8 |
| 7 | PHB TR (Fasilitas JTR) | 4 | 99,79 | 4 |
| 8 | Kabel SR(fasilitas sambungan tenaga TR dan APP) | 20 | 249,42 | 20 |
| 9 | APP (fasilitas sambungan tenaga TR dan APP) | 6 | 171,64 | 4 |
| 10 | Konstruksi (fasilitas penyulang) | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Pemeliharaan (fasilitas JTR) | 14 | 466.6 | 14 |
| 12 | Fasilitas JTR (fasilitas JTR) | 44 | 3,475 | 44 |
| 13 | Fasiltas sambungan tenagalistrik dan APP | 6 | 171,64 | 4 |

Tabel Data Gangguan Tahun 2020

Tabel 3.3 Data gangguan tahun 2020

| No | Indikator | Jumlah Pelanggan Padam | Lama Pemadaman (Jam) | Jumlah Gangguan (Kali) |
|----|--|------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | FCO Trafo (gardu distribusi Tiang) | 14,213 | 12,67 | 5 |
| 2 | Kabel Primer / sekunder | 572 | 3,42 | 1 |
| 3 | Kabel JTR (Fasilitas JTR) | 0 | 0 | 0 |
| 4 | TiangTr (FasilitasJTR) | 2 | 3,38 | 2 |
| 5 | PHB TR (Fasilitas JTR) | 5 | 10.1 | 5 |
| 6 | MV cell (Sambungan Tm) | 119 | 80,658 | 199 |
| 7 | Konstruks(Fasili tapenyulng) | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Pemeliharaan (Fasilitas penyulng) | 2,337,71 | 1,733,36 | 971 |
| 9 | Konstruksi (gardu distribusi) | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Konstruksi (Fasilitas JTR) | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Pemeliharaan (Fasilitas JTR) | 22 | 45,18 | 22 |
| 12 | Pemeliharaan (Fasilitas sambungan listrik dan APP) | 6 | 6,32 | 6 |
| 13 | Fasilitas JTR | 11 | 68,41 | 11 |
| 14 | Terminasi | 0 | 0 | 0 |

Data Ketersediaan Daya Energi Listrik Di Sangihe

Ketersediaan daya di wilayah Sangihe yang di supply dari pembangkit Tenaga disel (PLTD) dengan daya kapasitas keseluruhan sekitar 9,870 MW dan level tegangan yang keluar dari generator 9,5KV lalu dinaikkan menggunakan trafo step up. Selanjutnya disalurkan ke penyulang-penyulang melalui transformator step down 20,000/400 V , Dengan unit 6 buah generator.Beban di wilayah Sangihe pada tahun 2019 , 6,4 MW dan beban pada tahun 2020 7,9 MW. Dan ada salah satu pembangkit malemangu yang bermasalah, jadi tidak digunakan. Beban puncak di Sangihe mencapai 8,450 kW atau 8,45 MW Berikut ini merupakan data ketersediaan daya 2019 dan 2020 di PT.PLN (Persero) Wilayah Sangihe. Yang lebih lengkapnya dapat di lihat pada table berikut

Data Pembangkit di PLN Sangihe

Tabel 3.4 Data Penyulang

| Unit | Jenis Pembangkit | Daya Terpasang | Daya Mampu | Sistem | Ket |
|---------------|------------------|----------------|------------|----------------|-----|
| Tahuna | PLTD | 10660 MW | 7120 MW | Sistem Sangihe | |
| Petta | PLTD | 2000 MW | 1650 MW | | |
| Tamako | PLTD | 2900 MW | 950 MW | | |
| Lesabe | PLTD | 1022 MW | 50 MW | | |
| Ulung Peliang | PLTD | 1000 MW | 100 MW | | |
| Malamengu | PLTB | 80 MW | 0 | | |

IV. Perhitungan Dan Analisa Keandalan Kab. Sangihe

Tabel 4.1 SAIFI 2019

| Tahun | Indikator | Nilai SAIFI (Kali/pelanggan / tahun) |
|-------|-------------------------|--------------------------------------|
| 2019 | Konduktor | 1,698 |
| | Tiang | 0,64 |
| | SUTM | 2,20 |
| | Kabel primer / sekunder | 0,00019 |
| | Kabeljtr | 0,0071 |
| | Tiang TR | 0,0007 |
| | PHB TR | 0,0001 |
| | Kbel SR | 0,0049 |
| | APP | 0,00029 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,0024 |
| | Pemeliharaan | 0,239 |
| | Fasilitas JTR | 0,00029 |

Tabel 4.2 SAIFI 2020

| Tahun | Indikator | Nilai SAIFI (kali/ pelanggan/ Tahun) |
|------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 2020 | FCO Trafo | 0,838 |
| | Kabel Primer / sekunder | 0,0067 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 4,719 |
| | PHB TR | 0,00029 |
| | MV cell | 0,279 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 26,771 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,0057 |
| | Pemeliharaan | 0,00042 |
| | Fasilitas JTR | 0,0014 |
| Terminansi | 0 | |

Tabel 4.3 SAIDI 2019

| Tahun | Indikator | Nilai SAIDI (Jam/pelanggan/ Tahun) |
|-------|---------------|------------------------------------|
| 2019 | Konduktor | 3158,9 |
| | Tiang | 3,65 |
| | SUTM | 4590,63 |
| | Kabeljtr | 3,20 |
| | Tiang TR | 14,82 |
| | PHB TR | 4,93 |
| | Kbel SR | 61,66 |
| | APP | 12,73 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 80,75 |
| | Pemeliharaan | 1,89 |
| | Fasilitas JTR | 12,73 |

Tabel 4.4 SAIDI 2020

| Tahun | Indikator | Nilai SAIDI (Jam/pelanggan/ Tahun) |
|-------|-------------------------|------------------------------------|
| 2020 | FCO Trafo | 2,12 |
| | Kabel Primer / sekunder | 23,07 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 0,07 |
| | PHB TR | 0,59 |
| | MV cell | 144,29 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,04 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,44 |
| | Fasilitas JTR | 8,87 |
| | Terminasi | 0 |

Tabel 4.5 Laju kegagalan 2019

| Tahun | Indikator | Laju kegagalan / Tahun |
|-------|---|------------------------|
| 2019 | Konduktor (Fasilitas Penyulang) | 21,16 |
| | Tiang (Fasilitas Penyulang) | 0,5 |
| | SUTM (Fasilitas Penyulang) | 23,833 |
| | Kabel primer / sekunder (fasilitas JTR) | 0,33 |
| | Kabeljtr (fasilitas JTR) | 5,583 |
| | Tiang TR (fasilitas JTR) | 0,66 |
| | PHB TR(fasilitas JTR) | 0,33 |
| | Kbel SR | 1,66 |
| | APP | 0,5 |
| | Konstruksi (Fasilitas Penyulang) | 0 |

Tabel 4.6 Laju kegagalan 2020

| Tahun | Indikator | Laju kegaglan/ tahun |
|-------|--------------------------------|----------------------|
| 2020 | FCO Trafo (gardu distribusi) | 0,41 |
| | Kabel Primer / sekunder | 0,008 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 0,16 |
| | PHB TR | 0,41 |
| | MV cell (SUTM) | 16,58 |
| | Konstruksi pada penyulang | 0 |
| | Pemeliharaan (penyulang) | 80,91 |
| | Konstruksi gardu distribusi | 0 |
| | Konstruksi (Fasilitas JTR) | 0 |
| | Pemeliharaan (JTR) | 1,83 |
| | Pemeliharaan | 0,5 |
| | Fasilitas JTR | 0,91 |
| | Terminasi | 0 |

Tabel 4.7 Perhitungan gangguan rata-rata 2019

| Tahun | Indikator | Laju Gangguan Rata- Rata (Us) (Jam / Tahun) |
|-------|--|---|
| 2019 | Konduktor (fasiltas penyulang) | 1,425 |
| | Tiang (fasiltas penyulang) | 0,0 |
| | SUTM (fasiltas penyulang) | 1,5 |
| | Kabel primer / sekunder (fasiltas penyulang) | 0,021 |
| | Kabeljtr (fasiltas penyulang) | 8,77 |
| | Tiang TR (fasiltaspenyulang) | 0,5 |
| | PHB TR (fasiltaspenyulang) | 2,42 |
| | Kabel SR | 28,77 |
| | Fasilitas sambungan tenaga TR dan APP | 171,64 |

Tabel 4.8 Perhitungan gangguan rata-rata 2020

| Tahun | Indikator | Gangguan Rata- Rata (Us) (Jam / Tahun) |
|-----------|-------------------------------|--|
| 2020 | FCO Trafo (JTR) | 1,05 |
| | Kabel Primer / sekunder | 0,28 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 0,28 |
| | PHB TR | 0,84 |
| | MV cell | 6,72 |
| | Konstruksi (Penyulang) | 0 |
| | Pemeliharaan (Penyulang) | 0,14 |
| | Konstruksi (Gardu Distribusi) | 0 |
| | Konstruksi (JTR) | 0 |
| | Pemeliharaan (JTR) | 3,76 |
| | Pemeliharaan (APP) | 0,51 |
| | Fasilitas JTR | 5,76 |
| Terminasi | 0 | |

Tabel 4.9 Laju Perbaikan 2019

| Tahun | Indikator | Laju perbaikan (r) |
|-------|--|--------------------|
| 2019 | Konduktor (fasiltas penyulang) | 22,32 |
| | Tiang(fasiltas penyulang) | 67,66 |
| | SUTM (fasiltas penyulang) | 25,01 |
| 2019 | Kabel primer / sekunder(fasiltas JTR) | 1,23 |
| | Kabeljtr (fasiltas JTR) | 0,69 |
| | Tiang TR (fasiltas JTR) | 227,12 |
| | PHB TR (fasiltas JTR) | 302,39 |
| | Kbel SR (fasiltas sambungan tenaga TR dan APP) | 150,25 |
| | APP | 343,28 |
| | Konstruksi (FasilitasPenyulang) | 0 |
| | Pemeliharaan | 291,62 |
| | Fasilitas JTR | 0,94 |
| | Sambungan tenaga listrik dan APP | 343,28 |

Tabel 4.10 Laju Perbaikan 2020

| Tahun | Indikator | Laju Perbaikan (r) |
|-------|----------------------------------|--------------------|
| 2020 | FCO Trafo (GarduDistribusi) | 2,18 |
| | Kabel Primer / sekunder (JTR) | 8,75 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 21,12 |
| | PHB TR | 24,63 |
| | MV cell | 4,86 |
| | Konstruksi (Penyulang) | 0 |
| | Pemeliharaan (Penyulang) | 0,02 |
| | Konstruksi (Gardu Distribusi) | 0 |
| | Konstruksi (JTR) | 0 |
| | Pemeliharaan (JTR) | 24,68 |
| | Pemeliharaan | 12,64 |
| | Fasilitas JTR | 75,17 |
| | Terminasi | 0 |

hasil perbandingan Nilai SAIFI 2019

| Tahun | Indikator | SPLN |
|-------|----------------------------|---------|
| 2019 | Konduktor | 1,698 |
| | Tiang | 0,62 |
| | SUTM | 2,20 |
| | Kabel primer / sekunder | 0,00019 |
| | Kabeljtr | 0,0071 |
| | Tiang TR | 0,0007 |
| | PHB TR | 0,0001 |
| | Kbel SR | 0,0049 |
| | APP | 0,00029 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,0024 |
| | Pemeliharaan | 0,0239 |
| | Fasilitas JTR | 0,00029 |

Tabel 4.12 hasil perbandingan Nilai SAIDI 2019

| Tahun | Indikator | SPLN |
|-------|------------------|---------|
| 2019 | Konduktor | 3158,9 |
| | Tiang | 3,65 |
| | SUTM | 4590,63 |
| | Kabeljtr | 3,20 |
| | Tiang TR | 14,82 |
| | PHB TR | 4,93 |
| | Kbel SR | 61,66 |
| | APP | 12,73 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 80,75 |
| | Pemeliharaan | 1,89 |
| | Fasilitas JTR | 12,73 |

Keterangan: Tabel berwarna Tidak SPLN

Tabel 4.13 hasil perbandingan Nilai SAIFI 2020

| Tahun | Indikator | SPLN |
|-------|----------------------------|---------|
| 2020 | FCO Trafo | 0,838 |
| | Kabel Primer / sekunder | 0,0067 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 4,719 |
| | PHB TR | 0,00049 |
| | MV cell | 0,279 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 26,711 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,0057 |
| | Pemeliharaan | 0,00042 |
| | Fasilitas JTR | 0,0014 |
| | Terminasi | 0 |

Keterangan: Tabel berwarna Tidak SPLN

Tabel 4.14 hasil perbandingan Nilai SAIDI 2020

| Tahun | Indikator | SPLN |
|-------|-------------------------|--------|
| 2020 | FCO Trafo | 2,12 |
| | Kabel Primer / sekunder | 23,07 |
| | Kabel JTR | 0 |
| | TiangTr | 0,07 |
| | PHB TR | 0,59 |
| | MV cell | 144,29 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,043 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Konstruksi | 0 |
| | Pemeliharaan | 0,44 |
| | Fasilitas JTR | 8,87 |
| | Terminasi | 0 |

Keterangan: Tabel berwarna Tidak SPLN

Analisa Distribusi Tenaga Listrik PT.PLN Kab. Sangihe

Dari data perhitungan nilai keandalan SAIFI dan SAIDI selama tahun 2019 - 2020 dengan daya kapasitas keseluruhan sekitar 9,870 MW, dan level tegangan yang keluar dari generator 9,5 KV, yang rata rata mengalami gangguan yang bersifat temporer. Gangguan ini terjadi di akibat kebutuhan energi listrik dari konsumen, dan di sebabkan oleh cuaca atau lingkungan, peralatan, dan juga manusia. Jika ini terus terjadi ini bisa mengakibatkan gangguan yang bersifat permanen.

Untuk Tahun 2019 nilai SAIFI dikatakan andal karena sesuai standar SPLN di bandingkan SAIFI 2020. Pada tahun itu pemadaman di sebabkan oleh gangguan yang bersifat temporer. Sedangkan Nilai SAIFI 2020 dikatakan tidak andal karena terdapat banyak pemeliharaan terutama di tiang tr itu sendiri

Nilai kendalan SAIDI 2019 dikatakan tidak andal itu terjadi karena faktor dari konduktor, sumtu dan kabel sr. Durasi pemadaman atau perbaikan akibat dari gangguan sebelum yang sering terjadi mengakibatkan gangguan yang bersifat permanen atau kerusakan pada peralatan. Untuk gangguan ini bisa hilang setelah kerusakan itu di perbaiki di mana perbaikan ini pasti terjadi pemadaman yang bisa membutuhkan waktu yang lama.

Untuk nilai SAIDI pada tahun 2020. berdasarkan nilai standar SPLN 2-1986 dinyatakan tidak andal, karena terjadi gangguan di kabel primer/sekunder dan mv cell Melebihi batas standar SPLN

V.Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang sudah dilaksanakan, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan SAIFI perganguan Tahun 2019 seluruh penyulang terjadi 4,52 kali pemadaman/tahun, dan SAIDI perganguan tahun 2019 seluruh penyulang terjadi 64,59 jam/tahun. Maka dari data perhitungan SAIFI 2019 dinyatakan andal dan SAIDI 2019 di nyatakan tidak andal, karena melebihi standar SPLN. Nilai SAIFI 2019 4,52 kali / Tahun dan SAIDI 2019 64,59 jam/tahun.
2. Berdasarkan hasil perhitungan SAIFI perganguan Tahun 2020 seluruh penyulang terjadi 32,54 kali pemadaman/tahun, dan SAIDI perganguan tahun 2020 keseluruhannya terjadi 179,49 jam / tahun. Maka dari data perhitungan SAIFI dan SAIDI 2020 di nyatakan tidak andal, karena melebihi standar SPLN.
3. Data gangguan yang terjadi pada PT PLN (Persero) area Sangihe selama tahun 2019 sampai 2020, keandalan yang bisa di gunakan mengevaluasi sistem distribusi, dilakukan perhitungan indeks keandalan yang terdiri dari SAIFI dan SAIDI pada tahun 2019 dan 2020.
4. Dari poin 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa SAIFI dan SAIDI tahun 2019 dan 2020 pada PT.PLN Area Sangihe itu tidak andal

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya mengenai studi indeks keandalan system distribusi tenaga listrik:

1. Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini maka penulis memberikan saran untuk PT. PLN (Persero) Area Sangihe untuk terus meningkatkan keandalan SAIFI dan SAIDI untuk setiap tahun berikutnya.
2. Agar memperoleh hasil studi yang lebih baik lagi, penelitian selanjutnya sebaiknya mengikut sertakan perhitungan lain yang berhubungan dengan indeks keandalan itu sendiri, sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih baik dari tahun – tahun sebelumnya

KUTIPAN

- [1] Anwar, A. S., & Agus Supardi, S. T. (2020). Analisis Keandalan Sistem Distribusi Jaringan Tegangan Menengah 20 Kv di PT. PLN (Persero) ULP Karanganyar (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [2] Ali, K., Wiyagi, R. O., & Syahputra, R. (2017). Reliability Analysis of Power Distribution System. *Journal of Electrical Technology UMY*, 1(2), 67-74.
- [3] Husna, J., Pelawi, Z., & Yusniati, Y. (2018). Menentukan Indeks SAIDI dan SAIFI Pada Saluran Udara Tegangan Menengah Di PT. PLN Wilayah NAD Cabang Langsa. *Buletin Utama Teknik*, 14(1), 13-16.
- [4] Jurnal, R. T. (2018). Analisa Nilai Saidi Saifi Sebagai Indeks Keandalan Penyediaan Tenaga Listrik Pada Penyulang Cahaya Pt. Pln (Persero) Area Ciputat. *Energi& Kelistrikan*, 10(1), 70-77.
- [5] Khoirudin, I. (2019). Analisa Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV. 1-15.
- [6] Koitoli, A. (2021). Studi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Di Wilayah Tobelo
- [7] Koloay, A. C., Tumaliang, H., & Pakiding, M. (2018). Perencanaan Dan Pemenuhan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Bitung. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(3), 285-294.
- [8] Kurniawan, H. T. (2013). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi.
- [9] Mumu, A. J. (2021). Analisis Keandalan Sistem Distribusi Di Kotamobagu Menggunakan Indeks Saifi dan Saidi. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- [10] Noriyati, R. D., & Penangsang, O. (2015). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Di Industri Pupuk. In *Seminar Nasional Instrumentasi, Kontrol dan Otomasi* (pp. 190-194).
- [11] Rurah, D. (2021). Analisa Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Metode Saifi Saidi di kota Bitung. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- [12] Saodah, S. (2008). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik. *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*, 45-51.
- [13] Sodikin, M. (2018). Studi Keandalan Sistem Distribusi Wilayah Bantul Berdasarkan Ketersediaan Daya Pada Tahun 2016 dan 2017. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- [14] T. Wrahatnolo, Suhadi, (2008), *Teknik Distribusi Tenaga Listrik*, 1st ed. Jakarta
- [15] Wahyudi, I. (2020). Analisis Keandalan Penyulang 20 Kv Berdasarkan Saidi Dan Saifi (Studi Kasus Di Pt. Pln (Persero) Uid

Jakarta Raya Up3 Menteng Tahun 2019) (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Jakarta).

TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap Jendry Richardo Rumbay, anak pertama dari dua bersaudara. Lahir di Bahoï pada tanggal 06 Januari 1999. Penulis menempuh pendidikan pertama di SD Inpres Bahoï (2004-2007), SD Yayasan Kristen Nazareth (2008-2010), SMP N 1 Tagulandang (2010-2013), dan SMA N 1 Tagulandang (2013-2016). Penulis memulai Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada tahun 2016 dengan mengambil konsentrasi Teknik Tegangan Tinggi. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan Kerja Praktek (Magang) di PLN Tagulandang. Selama menempuh Pendidikan penulis aktif dalam kegiatan dan organisasi didalam kampus maupun diluar kampus, yaitu dalam Himpunan Mahasiswa Elektro, Forum Komunikasi Himpunan Mahasiswa Elektro Se-Indonesia, (FKHMEI) Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Periode 2019/2020 dan Korps Sukarela Palang Merah Indonesia unit Universitas Sam Ratulangi. Penulis selesai menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bula Januari 2022, dengan judul Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Indeks SAIFI dan SAIDI pada PT. PLN (Persero) Area Sangahe