

Perhitungan Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Menggunakan Metode SAIDI Dan SAIFI Di PT. PLN (Persero) ULP Maospati

Ahmad Zaki*¹, Irna Tri Yuniahastuti², Ina Sunaryantiningsih³

^{1,2,3} Universitas PGRI Madiun, Indonesia, Fakultas Teknik, Prodi Teknik Elektro

e-mail: *¹ahmadzakie1998@gmail.com, ²irnatri@unipma.ac.id, ³inas@unipma.ac.id

Abstrak

Sistem distribusi memiliki peran yang sangat besar dalam memberikan jaminan serta kualitas penyaluran energi listrik, sehingga dapat memenuhi standart baik secara teknis maupun non teknis pada konsumen. Untuk melakukan perhitungan keandalan sistem pembangkit listrik salah satunya dengan menggunakan metode SAIDI dan SAIFI. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai SAIDI pada masing – masing penyulang di ULP Maospati dengan nilai 2,018480854 jam/pelanggan/tahun. Nilai SAIFI pada masing – masing penyulang di ULP dengan nilai 5,233709981 kali/pelanggan/tahun. Perhitungan nilai CAIDI, nilai tertinggi pada penyulang Tegalarum dengan nilai 0,914285714 jam/tahun serta nilai terendah pada penyulang Karas dengan nilai 0 jam/tahun

Kata kunci — CAIDI, indeks keandalan, SAIDI, SAIFI, Sistem Distribusi,

Abstract

The distribution system has a very large role in providing guarantees and the quality of electrical energy distribution, so that it can meet both technical and non-technical standards for consumers. To calculate the reliability of the power generation system, one of them is using the SAIDI and SAIFI methods. Based on the calculation results, the SAIDI value for each feeder at ULP Maospati is 2.018480854 hours/customer/year. The SAIFI value for each feeder at ULP is 5.233709981 times/customer/year. Calculation of CAIDI value, the highest value in the Tegalarum feeder with a value of 0.914285714 hours/year and the lowest value in the Karas feeder with a value of 0 hours/year

Keywords — CAIDI, Distribution System, Reliability Index, SAIDI, SAIFI

I. PENDAHULUAN

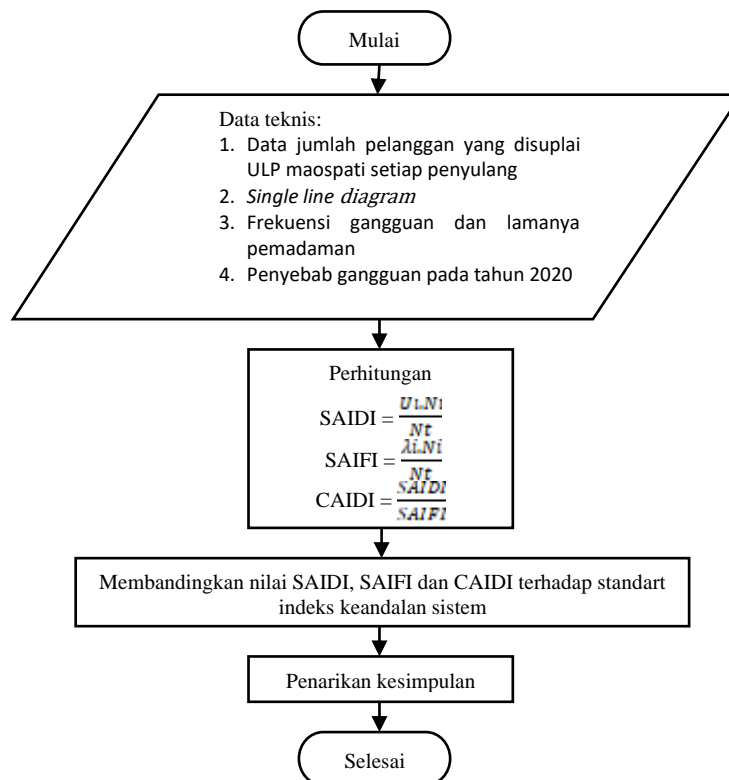
Sistem distribusi yang dikelola oleh PT. PLN ULP Maospati memiliki peran yang sangat besar dalam memberikan jaminan kualitas penyaluran energi listrik, sehingga dapat memenuhi standart baik secara teknis maupun non teknis pada konsumen. Sistem dengan keandalan yang baik akan dapat memberikan suplai tenaga listrik yang baik setiap saat digunakan, sedangkan sistem dengan keandalan yang kurang baik bila tingkat ketersediaan tenaga listrik sering terjadi pemadaman.[1].

Keandalan dapat di lihat dari sejauh mana penyuplaian tenaga listrik bisa mensuplai energi terus menerus dalam satu tahun pada setiap pelanggan. Permasalahan yang paling mendasar pada distribusi daya listrik adalah terletak pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan.[2]

Frekuensi padam listrik serta lama terjadinya pemadaman listrik dapat diartikan sebagai kualitas pelayanan yang jelas dirasakan oleh pelanggan. Pada penelitian kali ini akan dilakukan perhitungan keandalan pada suatu sistem yang dapat dinyatakan dengan SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) yaitu seberapa lama pemadaman terjadi dan seberapa sering mengalami pemadaman dalam waktu tertentu.[3].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di PT. PLN (PERSERO) ULP Maospati Jl. Raya Maospati Solo No 51, Suratmajan, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, Jawa Timur 63392. Data dikumpulkan dari data gangguan pada tahun 2020 dengan melakukan observasi secara langsung di ULP Maospati. Untuk sampel data yang diambil yaitu, data pelanggan setiap penyulang yang disuplai ULP Maospati, *Single line diagram*, Frekuensi gangguan dan lamanya pemadaman, serta penyebab gangguan pada tahun 2020. Pengolahan data tersebut dilakukan di Microsoft excel 2013 menggunakan rumus – rumus yang sudah ditetapkan untuk menghitung nilai indeks keandalan SAIDI, SAIFI serta CAIDI kemudian nanti hasilnya dibandingkan dengan standart SPLN 68 - 2 tahun 1986 untuk mengetahui tingkat keandalannya di masing – masing penyulang di ULP Maospati tahun 2020. Langkah penelitian dapat dilihat pada flowchart yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pelanggan pada tahun 2020 dilingkup ULP Maospati terdapat 9 penyulang maka dapat dijumlahkan secara langsung pada masing – masing penyulang, terdapat jumlah pelanggan total yaitu 79650.

Tabel 1. Data jumlah pelanggan setiap penyulang

No	Penyulang	Jumlah Pelanggan
1	Jiwan	13393
2	Karangsono	16576
3	Tegalarum	9979
4	Jonggrang	10156
5	Karas	10105
6	Sukomoro	9745
7	Barat	9694
8	Dirgantara	1
9	Iswahyudi	1
	Total	79650

Tabel 2. Data gangguan masing – masing penyulang ULP Maospati 2020

No	Penyulang	Tanggal padam	Lama padam (menit)
1	Jiwan	12-Oct-20	36
2	Karangsono	12-Jan-20	1
3	Karangsono	25-Feb-20	1
4	Karangsono	24-Apr-20	1
5	Karangsono	10-Sep-20	1
6	Karangsono	28-Sep-20	29
7	Karangsono	29-Sep-20	2
8	Karangsono	14-Oct-20	1
9	Tegal arum	15-Jan-20	124
10	Tegal arum	4-Feb-20	151
11	Tegal arum	27-Apr-20	61
12	Tegal arum	4-May-20	45
13	Tegal arum	6-Jul-20	1
14	Tegal arum	28-Sep-20	1
15	Tegal arum	10-Oct-20	1
16	Jonggrang	21-Feb-20	1

No	Penyulang	Tanggal padam	Lama padam (menit)
17	Jonggrang	27-Feb-20	71
18	Jonggrang	11-Apr-20	80
19	Jonggrang	16-Apr-20	1
20	Jonggrang	8-Sep-20	1
21	Jonggrang	18-Sep-20	2
22	Jonggrang	8-Oct-20	53
23	Jonggrang	11-Oct-20	1
24	Jonggrang	25-Nov-20	2
25	Sukomoro	7-Feb-20	24
26	Sukomoro	5-Aug-20	1
27	Sukomoro	4-Sep-20	46
28	Barat	3-Jan-20	1
29	Barat	16-Jan-20	43
30	Barat	13-Feb-20	2
31	Barat	19-Feb-20	54
32	Barat	29-Feb-20	1
33	Barat	6-Mar-20	36
34	Barat	6-Apr-20	1
35	Barat	2-Sep-20	2
36	Barat	11-Sep-20	29
37	Barat	16-Nov-20	26
38	Dirgantara	3-Jan-20	32
39	Dirgantara	19-Mar-20	80
40	Dirgantara	23-May-20	1
41	Dirgantara	15-Jun-20	1
42	Dirgantara	16-Jun-20	2
43	Dirgantara	6-Aug-20	2
44	Dirgantara	23-Aug-20	2
45	Iswahyudi	13-Oct-20	23

Tabel 3. Perhitungan indeks keandalan SAIFI

No	Penyulang	Jumlah angka kegagalan (kali/tahun) (λ_i)	Jumlah pelanggan per penyulang (N_i)	Jumlah keseluruhan pelanggan yang di suplai (N_t)	SAIFI (kali/pelanggan/tahun)
1	Jiwan	1	13393	79650	0,168148148
2	Karangsono	7	16576	79650	1,456773384
3	Tegalarum	7	9979	79650	0,876999372
4	Jonggrang	9	10156	79650	1,147570621
5	Karas	0	10105	79650	0
6	Sukomoro	3	9745	79650	0,367043315
7	Barat	10	9694	79650	1,217074702
8	Dirgantara	7	1	79650	8,78845E-05
9	Iswahyudi	1	1	79650	1,25549E-05
Nilai total SAIFI di ULP Maospati					5,233709981

Tabel 4. Perhitungan indeks keandalan SAIDI

No	Penyulang	Jumlah durasi gangguan (jam/tahun) (U_i)	Jumlah pelanggan per penyulang (N_i)	Jumlah keseluruhan pelanggan yang di suplai (N_t)	SAIDI (jam/pelanggan/tahun)
1	Jiwan	0,6	13393	79650	0,100888889
2	Karangsono	0,6	16576	79650	0,12486629
3	Tegalarum	6,4	9979	79650	0,801827997
4	Jonggrang	3,533333333	10156	79650	0,450527725
5	Karas	0	10105	79650	0
6	Sukomoro	1,183333333	9745	79650	0,144778196
7	Barat	3,25	9694	79650	0,395549278
8	Dirgantara	3	1	79650	3,76648E-05
9	Iswahyudi	0,383333333	1	79650	4,81272E-06
Total nilai SAIDI ULP Maospati					2,018480854

Tabel 5. Nilai CAIDI ULP Maospati

No	Penyulang	SAIDI (jam/pelanggan/tahun)	SAIFI (kali/pelanggan/tahun)	CAIDI (jam/tahun)
1	Jiwan	0,100888889	0,168148148	0,6
2	Karangsono	0,12486629	1,456773384	0,085714286
3	Tegalarum	0,801827997	0,876999372	0,914285714
4	Jonggrang	0,450527725	1,147570621	0,392592593
5	Karas	0	0	0
6	Sukomoro	0,144778196	0,367043315	0,394444444
7	Barat	0,395549278	1,217074702	0,325
8	Dirgantara	3,76648E-05	8,78845E-05	0,428571429
9	Iswahyudi	4,81272E-06	1,25549E-05	0,383333333

Tabel 6. Penyebab pemadaman di ULP Maospati

No	Penyebab Pemadaman	Jumlah Gangguan	Persen
1	Arrester	2	4%
2	BALIHO	1	2%
3	Binatang	3	7%
4	FCO Trafo	2	4%
5	GGN_IML	4	9%
6	Isolator	3	7%
7	Konduktor	1	2%
8	LAYANGAN	7	16%
9	Pihak Ketiga	1	2%
10	POHON	7	16%
11	Ranting / daun	1	2%
12	Tiang	1	2%
13	Tidak Ketemu	12	27%
Total		45	100%

Setelah dilakukan pengelompokan gangguan pemadaman, ada beberapa jenis penyebab Pemadaman listrik yang terjadi di wilayah ULP Maospati, Tabel 6 menunjukkan jumlah pengelompokan jenis penyebab pemadaman.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan tentang keandalan sistem distribusi 20 kV di ULP Maospati, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan nilai SAIDI pada masing – masing penyulang di ULP Maospati, nilai SAIDI 2,018480854 jam/pelanggan/tahun tergolong dengan kategori handal. Sedangkan nilai SAIFI 5,233709981 kali/pelanggan/tahun.
2. Berdasarkan hasil perhitungan nilai CAIDI, nilai tertinggi pada penyulang Tegalarum dengan nilai 0,914285714 jam/tahun serta nilai yang terkecil pada penyulang Karas dengan nilai 0 jam/tahun.
3. Berdasarkan penyebab gangguan sebagian besar tidak ketemu dan sebagian kecil disebabkan oleh Baliho, Konduktor, Ranting/daun, Tiang dan Pihak Ketiga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alwafi Ridho Subarkah, “ANALISIS KEANDALAN PENYULANG SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PT. PLN (Persero) APJ KLATEN RAYON BOYOLALI,” *Naskah Publ.*, vol. 151, no. 2, hal. 10–17, 2018.
- [2] D. Dasman dan H. Handayani, “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode SAIDI dan SAIFI di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung Tahun 2015,” *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 6, no. 2, hal. 170–179, 2017, doi: 10.21063/jte.2017.3133623.
- [3] A. S. Anwar, “ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 kV DI PT.PLN (PERSERO) ULP KARANGANYAR,” 2020.