

PENGARUH PEMELIHARAAN JARINGAN DISTRIBUSI SALURAN UDARA TEGANGAN TERHADAP KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI DI WILAYAH PT. PLN (PERSERO) ULP KALUMPANG AREA BULUKUMBA

Massikki¹, Firdaus², Indah Putri Angrini³

¹Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
Massikki@unm.ac.id

²Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
dauselektro@unm.ac.id

³Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
Indahputriangrini51@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) frekuensi pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah (2) nilai indeks keandalan jaringan distribusi dan (3) pengaruh pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan analisis statistik regresi linear sederhana. Data penelitian diperoleh dengan teknik wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba dalam 3 tahun terakhir sebanyak 720 kali, pemeliharaan preventif dan 118 kali pemeliharaan korektif. Indeks keandalan jaringan distribusi di wilayah PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba dalam 3 tahun terakhir sebesar 1,58 kali/tahun untuk SAIFI, 2,99 jam/tahun untuk SAIDI, 1,48 jam/pelanggan untuk CAIDI pada tahun 2019, sebesar 1,35 kali/tahun untuk SAIFI, 2,13 jam/tahun untuk SAIDI, 1,47 jam/tahun untuk CAIDI pada tahun 2020, sebesar 1,87 kali/tahun untuk SAIFI, 1,88 jam/tahun untuk SAIDI, 0,94 jam/pelanggan untuk CAIDI pada tahun 2021. Hasil analisis regresi linear menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba.

Kata Kunci: Pemeliharaan, Jaringan Distribusi, SAIDI, SAIFI, CAIDI

EFFECT OF MAINTENANCE OF VOLTAGE AIR LINE DISTRIBUTION NETWORK ON THE RELIABILITY OF DISTRIBUTION NETWORK IN PT. PLN (PERSERO) ULP KALUMPANG AREA BULUKUMBA

ABSTRACT

This study aims to determine: (1) the frequency of maintenance carried out on the distribution network of medium-voltage overhead lines (2) the value of the distribution network reliability index and (3) the effect of maintaining the distribution network of medium-voltage overhead lines on the reliability of the distribution network at PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area. This research is a type of quantitative research with simple linear regression statistical analysis. Research data obtained by interview and documentation techniques. The results showed that the frequency of maintenance of the medium-voltage distribution network at PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area in the last 3 years as many as 720 times, preventive maintenance and 118 times corrective maintenance. The distribution network reliability index in the PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area in the last 3 years was 1.58 times/year for SAIFI, 2.99 hours/year for SAIDI, 1.48 hours/customer for CAIDI in 2019, 1.35 times/year for SAIFI, 2.13 hours/year for SAIDI, 1.47 hours/year for CAIDI in 2020, 1.87 hours/year for SAIFI, 1.88 hours/year for SAIDI, 0.94 hours/customer for CAIDI in 2021. The results of linear regression analysis show that there is a significant effect between the maintenance of the medium voltage overhead line distribution network on the reliability of the distribution network at PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area.

Keyword: Maintenance, Distribution Network, SAIDI, SAIFI, CAIDI.

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat penting bagi manusia lantaran energi listrik adalah kebutuhan yang utama, baik bagi kehidupan sehari-hari maupun bagi kebutuhan industri. Penyediaan tenaga listrik yang stabil dan berkelanjutan merupakan syarat mutlak dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik. Untuk mencapai hal tersebut dibutuhkan sistem jaringan distribusi yang handal dan berkualitas tinggi. Sistem distribusi tenaga listrik yang handal didukung oleh peralatan distribusi yang memadai sehingga mampu mempengaruhi kinerja perlengkapan yang ada. Meskipun di dalam pelaksanaannya, sistem jaringan distribusi tidak dapat lepas dari berbagai macam gangguan yang dapat menyebabkan menurunnya keandalan sistem.

Keandalan sistem tenaga listrik merupakan kemampuan suatu sistem bekerja sesuai dengan fungsinya dalam kurung waktu tertentu. Keandalan sistem distribusi tenaga listrik dilihat dari seberapa sering mengalami pemadaman, berapa lama waktu pemadaman yang terjadi, dan berapa lama waktu pemulihan sistem akibat terjadinya gangguan. Keandalan sistem distribusi tenaga listrik dapat diketahui dengan menghitung indeks keandalannya. Indeks-indeks keandalannya antara lain SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Interruption Frequency Index*) dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*) [1].

Pada dasarnya gangguan yang sering terjadi pada sistem distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah 20 kV dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu gangguan dari dalam sistem dan gangguan dari luar sistem. Gangguan dari luar sistem diakibatkan sentuhan daun/pohon pada penghantar, sambaran petir, manusia, binatang, dan cuaca. Sedangkan gangguan dari dalam sistem berupa kegagalan dari fungsi peralatan jaringan, dan kerusakan dari peralatan jaringan [2].

PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang merupakan unit perusahaan listrik yang dibawah oleh PT. PLN (Persero) UP3 Bulukumba dan disuplai oleh Gardu Induk Bulukumba. PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang terdiri dari 6 buah penyulang atau feeder, yaitu Ujung Loe, Sapolohe, Tambak (Cabang Sapolohe), Bira, Tanuntung, dan Kalumpang.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan diperoleh data laporan rekapitulasi Frekuensi Gangguan Tegangan Menengah (FGTM) di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang bahwa pada tahun 2021 jumlah gangguan dalam 3 bulan terakhir sebanyak 34 gangguan. Di mana gangguan yang

tertinggi selama 3 bulan terakhir yaitu pada Penyulang Sapolohe dan Tambak (Cabang Sapolohe) sebanyak 13 gangguan, Penyulang Kalumpang sebanyak 10 gangguan, Penyulang Tanuntung sebanyak 8 gangguan dan Penyulang Bira sebanyak 3 gangguan. Adapun penyebab gangguan selama tiga bulan yaitu pohon (sentuhan daun/ranting pada penghantar), peralatan, binatang (kelelawar), dan gangguan belum ditemukan. Dampak langsung dari gangguan yang dapat dirasakan pelanggan adalah pemadaman listrik sesaat [3].

Untuk mengatasi gangguan yang sering terjadi pada jaringan distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah 20 kV yang menyebabkan menurunnya keandalan jaringan distribusi maka dilakukan perawatan dan pemeliharaan secara korektif dan preventif. Pemeliharaan korektif dilakukan setelah terjadi gangguan yang bertujuan untuk mempersingkat waktu gangguan. Sedangkan pemeliharaan preventif atau sering disebut dengan pemeliharaan rutin dilakukan sebelum terjadi gangguan bertujuan untuk meminimalisir adanya gangguan dengan melakukan pemeriksaan dan penggantian peralatan atau komponen jaringan distribusi. Pemeliharaan pada jaringan distribusi memiliki peranan penting dalam meminimalisir penyebab-penyebab gangguan sehingga keandalan suatu sistem tenaga listrik dapat terjaga. Berdasarkan uraian-uraian yang telah dijelaskan di atas, maka penulis mencoba melakukan studi dan mengambil judul skripsi tentang “Pengaruh Pemeliharaan Jaringan Distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah Terhadap Keandalan Jaringan Distribusi di Wilayah PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba”.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dipakai adalah penelitian kuantitatif, dengan pendekatan regresi yang menekankan pada hasil perhitungan dan diolah menggunakan bantuan SPSS 25.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba, terletak di Kelurahan Sapolohe Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan. Penelitian ini direncanakan dilakukan di bulan Oktober 2021 sampai Desember 2021.

C. Objek dan Subjek Penelitian

Pokok bahasan merupakan hal yang biasa dibicarakan dalam penelitian. Orang, objek, atau lembaga (organisasi) yang sedang diteliti sifatnya

unik atau terdapat dalam subjek penelitian [4]. Dalam penelitian ini yang menjadi subjek adalah staff atau pegawai pada bagian jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Kalumpang Area Bulukumba sebanyak 3 orang.

Adapun yang menjadi objek penelitian sebagai variabel bebas atau independent variable adalah pemeliharaan jaringan distribusi, sedangkan, variabel terikat atau dependent variable dalam penelitian ini adalah keandalan jaringan distribusi. Dalam penelitian ini peneliti memusatkan pada pemeliharaan jaringan distribusi yang mempengaruhi keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba dengan menganalisis data frekuensi pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi dan keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba. Berdasarkan objek penelitian tersebut, maka dalam penelitian ini akan dianalisis mengenai pengaruh pemeliharaan jaringan distribusi terhadap keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan dokumentasi. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi mengenai pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba. Dokumentasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengambil data pemeliharaan dan keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba.

Berdasarkan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka instrumen penelitian ini menggunakan dokumentasi. Berikut ini adalah tabel dokumentasi.

TABEL 1. PANDUAN DOKUMENTASI

No.	Nama Dokumen Yang Dibutuhkan	Ada (✓)	Tidak Ada (✓)	Ket.
1	Data <i>Single Line</i> Diagram			
2	Data Pemeliharaan Jaringan Distribusi			
3	Data Frekuensi Gangguan			
4	Data Durasi Padam			
5	Data Jumlah Pelanggan			
6	Data Jumlah Pelanggan Padam			

E. Teknik Analisis Data

Teknik perhitungan jumlah frekuensi pemeliharaan jaringan distribusi

Pemeliharaan Jaringan Distribusi =
 Pemeliharaan Preventif + Pemeliharaan Korektif

Teknik perhitungan keandalan jaringan distribusi [5].

$$SAIFI = \frac{\text{Jumlah Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan}} \quad (1)$$

$$SAIDI = \frac{\text{Jam} \times \text{Jumlah Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan}} \quad (2)$$

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI} \quad (3)$$

Teknik Menghitung Regresi Linear Sederhana [6].

$$Y = a + bX \quad (4)$$

Untuk mengetahui besarnya nilai a:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (5)$$

Untuk mengetahui besarnya nilai b:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Perhitungan jumlah frekuensi pemeliharaan jaringan distribusi

TABEL 2. JUMLAH FREKUENSI PEMELIHARAAN JARINGAN DISTRIBUSI TAHUN 2019

Bulan	Jumlah Frekuensi Pemeliharaan		Total
	Preventif	Korektif	
Januari	20	2	22
Februari	20	3	23
Maret	20	4	24
April	20	2	22
Mei	20	6	26
Juni	20	4	24
Juli	20	6	26
Agustus	20	5	25
September	20	5	25
Oktober	20	3	23
November	20	4	24
Desember	20	4	24
Jumlah			288

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah frekuensi pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba selama tahun 2019 sebanyak 288 kali.

TABEL 3. JUMLAH FREKUENSI PEMELIHARAAN JARINGAN DISTRIBUSI TAHUN 2020

Bulan	Jumlah Pemeliharaan		Total
	Preventif	Korektif	
Januari	20	4	24
Februari	20	2	22
Maret	20	1	21
April	20	2	22
Mei	20	6	26
Juni	20	2	22
Juli	20	1	21
Agustus	20	2	22
September	20	6	26
Oktober	20	3	23
November	20	2	22
Desember	20	4	24
Jumlah			275

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah frekuensi pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba selama tahun 2020 sebanyak 275 kali.

TABEL 4. JUMLAH FREKUENSI PEMELIHARAAN JARINGAN DISTRIBUSI TAHUN 2021

Bulan	Jumlah Pemeliharaan		Total
	Preventif	Korektif	
Januari	20	4	24
Februari	20	4	24
Maret	20	4	24
April	20	6	26
Mei	20	0	20
Juni	20	3	23
Juli	20	4	24
Agustus	20	2	22
September	20	2	22
Oktober	20	3	23
November	20	2	22
Desember	20	2	22
Jumlah			275

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah frekuensi pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba selama tahun 2021 sebanyak 275 kali.

2. Perhitungan indeks keandalan jaringan distribusi

$$SAIFI = \frac{10.080}{22.183} = 0,45 \text{ kali/pelanggan} \quad (1)$$

$$SAIDI = \frac{6.866,53}{22.183} = 0,31 \text{ jam/pelanggan} \quad (2)$$

$$CAIDI = \frac{0,31}{0,45} = 0,68 \text{ jam/pelanggan} \quad (3)$$

TABEL 5. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI TAHUN 2019 (SAIFI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	SAIFI
Januari	22.183	10.080	6.866,53	0,45
Februari	22.246	27.677	38.940,41	1,24
Maret	22.328	26.140	13.251,34	1,17
April	22.403	30.841	17.731,64	1,38
Mei	22.475	48.601	111.285,97	2,16
Juni	22.527	18.009	12.251,25	0,8
Juli	22.596	87.381	256.211,86	3,87
Agustus	22.675	55.948	98.903,41	2,47
September	22.713	49.644	59.935,73	2,19
Oktober	22.775	3.933	3.019,24	0,17
November	22.885	52.707	159.314,18	2,3
Desember	23.013	17.218	33.643,20	0,75
Jumlah				18,95
Rata-Rata				1,58

TABEL 6. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI TAHUN 2019 (SAIDI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	SAIDI
Januari	22.183	10.080	6.866,53	0,31
Februari	22.246	27.677	38.940,41	1,75
Maret	22.328	26.140	13.251,34	0,59
April	22.403	30.841	17.731,64	0,79
Mei	22.475	48.601	111.285,97	4,95
Juni	22.527	18.009	12.251,25	0,54
Juli	22.596	87.381	256.211,86	11,34
Agustus	22.675	55.948	98.903,41	4,36
September	22.713	49.644	59.935,73	2,64
Oktober	22.775	3.933	3.019,24	0,13
November	22.885	52.707	159.314,18	6,96
Desember	23.013	17.218	33.643,20	1,46
Jumlah				35,82
Rata-Rata				2,99

TABEL 7. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI TAHUN 2019 (CAIDI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	CAIDI
Januari	22.183	10.080	6.866,53	0,68
Februari	22.246	27.677	38.940,41	1,41
Maret	22.328	26.140	13.251,34	0,50
April	22.403	30.841	17.731,64	0,57
Mei	22.475	48.601	111.285,97	2,29
Juni	22.527	18.009	12.251,25	0,68
Juli	22.596	87.381	256.211,86	2,93
Agustus	22.675	55.948	98.903,41	1,77
September	22.713	49.644	59.935,73	1,21
Oktober	22.775	3.933	3.019,24	0,76
November	22.885	52.707	159.314,18	3,03
Desember	23.013	17.218	33.643,20	1,95
Jumlah				17,78
Rata-Rata				1,48

TABEL 8. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI
 TAHUN 2020 (SAIFI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	SAIFI
Januari	23.076	28.032	59.024,69	1,21
Februari	23.118	12.156	19.989,07	0,53
Maret	23.167	16.588	17.170,57	0,72
April	23.209	18.867	3.970,54	0,81
Mei	23.274	67.266	231.432,82	2,89
Juni	23.338	19.039	27.685,53	0,82
Juli	23.422	11.749	19.217,83	0,5
Agustus	23.513	12.452	21.272,98	0,53
September	23.608	61.941	131.243,87	2,62
Oktober	23.735	18.759	29.865,87	0,79
November	23.841	56.258	20.397,22	2,36
Desember	23.911	57.988	16.636,28	2,43
Jumlah				16,21
Rata-Rata				1,35

TABEL 9. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI
 TAHUN 2020 (SAIDI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	SAIDI
Januari	23.076	28.032	59.024,69	2,56
Februari	23.118	12.156	19.989,07	0,86
Maret	23.167	16.588	17.170,57	0,74
April	23.209	18.867	3.970,54	0,17
Mei	23.274	67.266	231.432,82	9,94
Juni	23.338	19.039	27.685,53	1,19
Juli	23.422	11.749	19.217,83	0,82
Agustus	23.513	12.452	21.272,98	0,9
September	23.608	61.941	131.243,87	5,56
Oktober	23.735	18.759	29.865,87	1,26
November	23.841	56.258	20.397,22	0,86
Desember	23.911	57.988	16.636,28	0,7
Jumlah				25,56
Rata-Rata				2,13

TABEL 10. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI
 TAHUN 2020 (CAIDI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	CAIDI
Januari	23.076	28.032	59.024,69	2,12
Februari	23.118	12.156	19.989,07	1,62
Maret	23.167	16.588	17.170,57	1,03
April	23.209	18.867	3.970,54	0,21
Mei	23.274	67.266	231.432,82	3,48
Juni	23.338	19.039	27.685,53	1,45
Juli	23.422	11.749	19.217,83	1,64
Agustus	23.513	12.452	21.272,98	1,69
September	23.608	61.941	131.243,87	2,12
Oktober	23.735	18.759	29.865,87	1,59
November	23.841	56.258	20.397,22	0,36
Desember	23.911	57.988	16.636,28	0,29
Jumlah				17,6
Rata-Rata				1,47

TABEL 11. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI
 TAHUN 2021 (SAIFI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	SAIFI
Januari	23.991	59.604	12.936,54	2,48
Februari	24.031	67.974	82.922,28	2,83
Maret	24.141	76.488	24.694,28	3,17
April	24.248	75.461	124.694,93	3,11
Mei	24.298	44.975	11.251,14	1,85
Juni	24.385	59.137	93.099,96	2,43
Juli	24.431	20.745	8.976,58	0,85
Agustus	24.482	32.322	36.563,28	1,32
September	24.482	6.394	3.292,53	0,26
Oktober	24.598	42.370	77.953,80	1,72
November	24.644	30.113	39.605,74	1,22
Desember	24.644	28.738	22.638,64	1,17
Jumlah				22,38
Rata-Rata				1,87

TABEL 12. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI
 TAHUN 2021 (SAIDI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	SAIDI
Januari	23.991	59.604	12.936,54	0,54
Februari	24.031	67.974	82.922,28	3,45
Maret	24.141	76.488	24.694,28	1,02
April	24.248	75.461	124.694,93	5,12
Mei	24.298	44.975	11.251,14	0,46
Juni	24.385	59.137	93.099,96	3,82
Juli	24.431	20.745	8.976,58	0,37
Agustus	24.482	32.322	36.563,28	1,49
September	24.482	6.394	3.292,53	0,13
Oktober	24.598	42.370	77.953,80	3,17
November	24.644	30.113	39.605,74	1,61
Desember	24.644	28.738	22.638,64	1,32
Jumlah				22,5
Rata-Rata				1,88

TABEL 13. KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI
 TAHUN 2021 (CAIDI)

Bulan	Jumlah Pelanggan	Jumlah Pelanggan Padam	Jam x Jumlah Pelanggan Padam	CAIDI
Januari	23.991	59.604	12.936,54	0,22
Februari	24.031	67.974	82.922,28	1,22
Maret	24.141	76.488	24.694,28	0,32
April	24.248	75.461	124.694,93	1,65
Mei	24.298	44.975	11.251,14	0,25
Juni	24.385	59.137	93.099,96	1,57
Juli	24.431	20.745	8.976,58	0,44
Agustus	24.482	32.322	36.563,28	1,13
September	24.482	6.394	3.292,53	0,5
Oktober	24.598	42.370	77.953,80	1,84
November	24.644	30.113	39.605,74	1,32
Desember	24.644	28.738	22.638,64	0,79
Jumlah				11,25
Rata-Rata				0,94

3. Analisis Regresi Linear Sederhana

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Data tersebut dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (5%). Hasil

rangkuman uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 14.

TABEL 14. RANGKUMAN UJI NORMALITAS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test				
		SAIDI	SAIFI	CAIDI
N		36	36	36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	1.93658963	.73993009	.72436278
Most Extreme Differences	Absolute	.137	.088	.076
	Positive	.137	.088	.058
	Negative	-.109	-.068	-.076
Test Statistic		.137	.088	.076
Asymp. Sig. (2-tailed)		.084 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}
a. Test distribution is Normal.				
b. Calculated from data.				
c. Lilliefors Significance Correction.				
d. This is a lower bound of the true significance.				

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai signifikansi adalah 0,084 untuk SAIDI, 0,200 untuk SAIFI, dan 0,200 untuk CAIDI ini berarti signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05. Berdasarkan data di atas dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat linear atau tidak. Hubungan antar variabel dikatakan linear apabila nilai signifikansi lebih dari atau sama dengan 0,05 (5%). Hasil rangkuman uji linearitas ditunjukkan pada Tabel 15.

TABEL 15. RANGKUMAN UJI LINEARITAS

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SAIDI * Pemeliharaan	Between Groups	(Combined)	166.039	6	27.673	9.131	.000
		Linearity	126.356	1	126.356	41.694	.000
		Deviation from Linearity	39.683	5	7.937	2.619	.055
	Within Groups		87.887	29	3.031		
	Total		253.926	35			
SAIFI * Pemeliharaan	Between Groups	(Combined)	16.096	6	2.683	4.601	.002
		Linearity	12.682	1	12.682	21.751	.000
		Deviation from Linearity	3.414	5	.683	1.171	.347
	Within Groups		16.908	29	.583		
	Total		33.004	35			
CAIDI * Pemeliharaan	Between Groups	(Combined)	9.934	6	1.656	3.261	.014
		Linearity	6.858	1	6.858	13.509	.001
		Deviation from Linearity	3.076	5	.615	1.212	.328
	Within Groups		14.722	29	.508		
	Total		24.656	35			

Berdasarkan nilai signifikansi di atas, maka diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,055 untuk SAIDI, 0,347 untuk SAIFI, dan 0,328 untuk CAIDI

dimana lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti terdapat hubungan linear secara signifikan antara variabel Pemeliharaan (X) dengan variabel Keandalan Jaringan (SAIDI, SAIFI, dan CAIDI) (Y).

c. Uji Hipotesis dengan Analisis Regresi Linear Sederhana

TABEL 16. HASIL COEFFICIENTS SAIDI

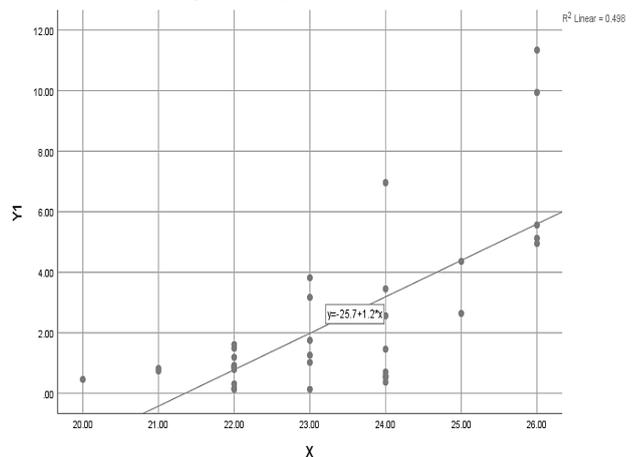
Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-25.698	4.839		-5.311	.000
	Pemeliharaan	1.204	.207	.705	5.803	.000

a. Dependent Variable: SAIDI

Pada Tabel 16, dapat dilihat hasil analisis statistik melalui program SPSS 25 dimana nilai kolom B Constant (a) sebesar -25,698, sedangkan Pemeliharaan (b) sebesar 1,204 sehingga persamaan/model regresinya dapat ditulis:

$$Y = -25,698 + 1,204X \quad (4)$$

1. Nilai konstanta adalah -25,698, artinya jika tidak terjadi perubahan variabel pemeliharaan (nilai X adalah 0) maka keandalan SAIDI ada sebesar -25,698 satuan.
2. Nilai koefisien regresi pemeliharaan adalah 1,204, artinya jika variabel pemeliharaan X meningkat sebesar 1% dengan asumsi variabel X dan konstanta (a) adalah 0 (nol), maka keandalan SAIDI Y1 akan meningkat sebesar 1,204. Hal tersebut menunjukkan bahwa variabel X berpengaruh positif terhadap keandalan SAIDI Y1.



Gambar 1. Garis Regresi Nilai Pemeliharaan dan Keandalan Jaringan Distribusi (SAIDI)

TABEL 17. HASIL COEFFICIENTS SAIFI

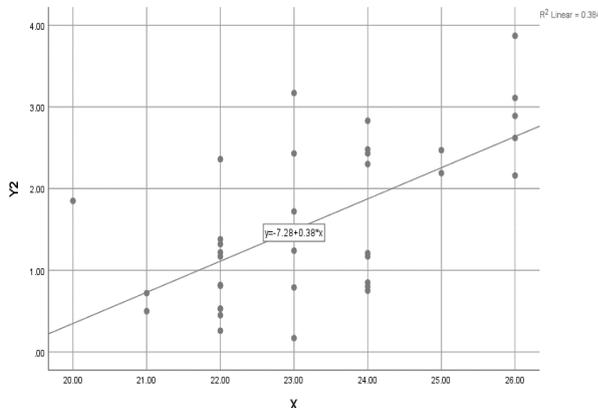
Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-7.277	1.931		-3.768	.001
	Pemeliharaan	.381	.083	.620	4.606	.000

a. Dependent Variable: SAIFI

Pada Tabel 17, dapat dilihat hasil analisis statistik melalui program SPSS 25 dimana nilai kolom B pada Constant (a) sebesar -7,277, sedangkan Pemeliharaan (b) sebesar 0,381 sehingga persamaan/model regresinya dapat ditulis:

$$Y = -7,277 + 0,381X \quad (4)$$

1. Nilai konstanta adalah -7,277, artinya jika tidak terjadi perubahan variabel pemeliharaan (nilai X adalah 0) maka keandalan SAIFI ada sebesar -7,277 satuan.
2. Nilai koefisien regresi pemeliharaan adalah 0,381, artinya jika variabel pemeliharaan X meningkat sebesar 1% dengan asumsi variabel X dan konstanta (a) adalah 0 (nol), maka keandalan SAIFI Y2 akan meningkat sebesar 0,381. Hal tersebut menunjukkan bahwa variabel X berpengaruh positif terhadap keandalan SAIFI Y2.



Gambar 2. Garis Regresi Nilai Pemeliharaan dan Keandalan Jaringan Distribusi (SAIFI)

TABEL 18. HASIL COEFFICIENTS CAIDI

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-5.232	1.807		-2.895	.007
	Pemeliharaan	.280	.077	.527	3.619	.001

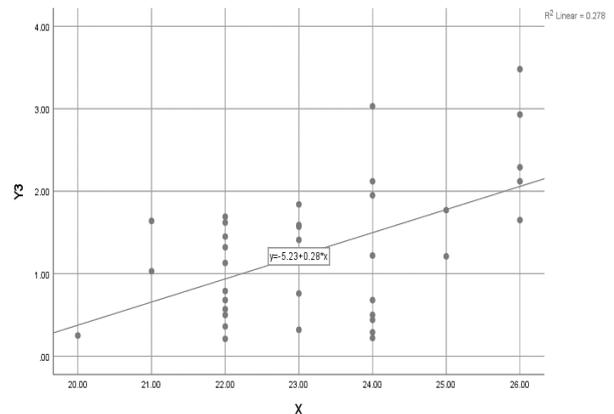
a. Dependent Variable: CAIDI

Pada Tabel 18, dapat dilihat hasil analisis statistik melalui program SPSS 25 dimana nilai

kolom B pada Constant (a) adalah -5,232, sedangkan Pemeliharaan (b) adalah 0,280 sehingga persamaan/model regresinya dapat ditulis:

$$Y = -5,232 + 0.280X \quad (4)$$

1. Nilai konstanta adalah -5,232, artinya jika tidak terjadi perubahan variabel pemeliharaan (nilai X adalah 0) maka keandalan CAIDI ada sebesar -5,232 satuan.
2. Nilai koefisien regresi pemeliharaan adalah 0,280, artinya jika variabel pemeliharaan X meningkat sebesar 1% dengan asumsi variabel X dan konstanta (a) adalah 0 (nol), maka keandalan CAIDI Y3 akan meningkat sebesar 0,280. Hal tersebut menunjukkan bahwa variabel X berpengaruh positif terhadap keandalan CAIDI Y3.



Gambar 3. Garis Regresi Nilai Pemeliharaan dan Keandalan Jaringan Distribusi (CAIDI)

B. Pembahasan

Pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah dilakukan untuk meminimalisir terjadinya gangguan sehingga keandalan jaringan distribusi tetap terjaga. Pemeliharaan yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba meliputi pemeliharaan preventif (rutin) dan korektif. Pemeliharaan preventif yang dilakukan adalah inspeksi penyulang, pemasangan penyelamat binatang, tebang tuntas, dan inspeksi penyulang gangguan yang tidak jelas sedangkan pemeliharaan korektif yang dilakukan adalah penggantian isolator rusak/pecah, penggantian arrester, pembenahan tiang miring, pemeliharaan Load Break Switch, penyesuaian rating fuseling, pembongkaran travers, dan penarikan Saluran Udara Tegangan Menengah.

Keandalan jaringan distribusi merupakan kemampuan jaringan distribusi di dalam mengalirkan energi listrik dengan baik dan stabil

kepada pelanggan, utamanya pelanggan daya besar yang membutuhkan kontinuitas penyaluran energi listrik secara penuh. Keandalan jaringan distribusi dapat diketahui dengan cara menghitung indeks keandalannya dengan menggunakan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI serta ditandai dengan kurangnya gangguan dan pemadaman yang terjadi.

Keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba sesuai dengan standar PLN No. 59 Tahun 1985 yang menetapkan SAIFI sebesar 3,2 kali/tahun/pelanggan dan SAIDI sebesar 21,09 jam/tahun/pelanggan [7] Indeks keandalan SAIDI dan SAIFI di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba masih jauh dari standar keandalan PLN artinya jaringan distribusi di wilayah PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang termasuk dalam kategori handal.

Berdasarkan hasil analisis uji F pada variabel pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi menunjukkan bahwa nilai f hitung untuk SAIDI sebesar 33,676, untuk SAIFI sebesar 21,217 dan untuk CAIDI sebesar 13,100. Nilai f hitung SAIDI, SAIFI, dan CAIDI lebih besar dari f tabel 4,13 hal ini berarti hipotesis yang diajukan yaitu “terdapat pengaruh signifikan antara pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi di wilayah PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba.”

Berdasarkan hasil analisis uji T pada variabel pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi menunjukkan bahwa nilai t hitung untuk SAIDI sebesar 5,803, untuk SAIFI sebesar 4,606 dan untuk CAIDI sebesar 3,619 dimana lebih besar dari t tabel 1,689 hal ini berarti hipotesis yang diajukan yaitu “terdapat pengaruh signifikan antara pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi di wilayah PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba.”

Berdasarkan hasil data output dari uji regresi linear sederhana diperoleh R^2 sebesar 0,498 untuk SAIDI yang berarti besarnya pengaruh pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi adalah 49,8% sedangkan 50,2% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti gangguan jaringan distribusi.

Berdasarkan hasil data output dari uji regresi linear sederhana diperoleh R^2 sebesar 0,384 untuk SAIFI yang berarti besarnya pengaruh pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi

adalah 38,4% sedangkan 61,6% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti gangguan jaringan distribusi.

Berdasarkan hasil data *output* dari uji regresi linear sederhana diperoleh R^2 sebesar 0,278 untuk CAIDI yang berarti besarnya pengaruh pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi adalah 27,8% sedangkan 72,2% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti gangguan jaringan distribusi.

SIMPULAN

1. Pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba dalam 3 tahun terakhir sebanyak 720 kali pemeliharaan preventif dan 118 kali pemeliharaan korektif.
2. Indeks keandalan jaringan distribusi di wilayah PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba dalam 3 tahun terakhir sebesar 1,58 kali/tahun untuk SAIFI, 2,99 jam/tahun untuk SAIDI, 1,48 jam/pelanggan untuk CAIDI pada tahun 2019, sebesar 1,35 kali/tahun untuk SAIFI, 2,13 jam/tahun untuk SAIDI, 1,47 jam/pelanggan untuk CAIDI pada tahun 2020, sebesar 1,87 kali/tahun untuk SAIFI, 1,88 jam/tahun untuk SAIDI, 0,94 jam/pelanggan untuk CAIDI pada tahun 2021.
3. Hasil pengujian untuk uji T dari analisis regresi linear sederhana diperoleh nilai-t sebesar 5,803, dengan signifikansi (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$) pada keandalan jaringan distribusi (SAIDI), nilai-t sebesar 4,606, dengan signifikansi (p) sebesar 0,000 ($p < 0,05$) pada keandalan jaringan distribusi (SAIFI), dan nilai-t sebesar 3,619, dengan signifikansi (p) sebesar 0,001 ($p < 0,05$) pada keandalan jaringan distribusi (CAIDI). Nilai t hitung $>$ t tabel 1,689 dengan signifikansi $<$ 0,05. Hal di atas menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah terhadap keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Dasman and H. Handayani, “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode SAIDI dan SAIFI di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung Tahun 2015,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 170–179, 2017.
- [2] R. Duyo and A. Sulkifli, “Analisis Jaringan Dan Pemeliharaan Pada Jaringan Distribusi Di Pt. Pln Wilayah Cabang Pinrang,” *VERTEX*

- ELEKTRO*, vol. 11, no. 2, pp. 1–11, 2019.
- [3] PT. P. (Persero) U. K. A. B. [3], “Personal Interview,” Mar. 2021.
- [4] D. Sugiyono, “Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D,” 2013.
- [5] J. Husna, Z. Pelawi, and Y. Yusniati, “Menentukan Indeks Saidi Dan Saifi Pada Saluran Udara Tegangan Menengah Di Pt. Pln Wilayah Nad Cabang Langsa,” *Buletin Utama Teknik*, vol. 14, no. 1, pp. 13–16, 2018.
- [6] S. Soekanto, “Statistika Untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta. Risk Perception Pada Pengambilan Keputusan Investasi,” *Journal of Business and Banking*, vol. 4, no. 1, pp. 55–66, 2007.
- [7] P. PLN, “SPLN 59: Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV dan 6 kV,” *Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi Perusahaan Umum Listrik Negara*, 1985.