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

**Indah Putri Angrini1, Massikki2, Firdaus3**

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Makassar

Jl. Daeng Tata Raya Parangtambung Makassar

Indahputriangrini51@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) frekuensi pemeliharaan yang dilakukan pada jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba, (2) nilai indeks keandalan jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba, (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. Untuk analisis regresi linear sederhana menggunakan aplikasi SPSS 25 dengan melihat dari uji T diperoleh nilai-t sebesar 5,803 pada keandalan jaringan distribusi (SAIDI), nilai-t sebesar 4,606 pada keandalan jaringan distribusi (SAIFI), nilai-t sebesar 3,619 pada keandalan jaringan distribusi (CAIDI) 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

**ABSTRACT**

This study aims to determine: (1) the frequency of maintenance carried out on the distribution network of medium voltage overhead lines at PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area, (2) the value of the distribution network reliability index at PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area, (3) the effect of maintaining a medium-voltage air line distribution network 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. For simple linear regression analysis using the SPSS 25 application by looking at the T test, the t-value is 5.803 for distribution network reliability (SAIDI), t-value is 4.606 for distribution network reliability (SAIFI), t-value is 3,619 on the reliability of the distribution network (CAIDI) indicates that there is a significant effect between the maintenance of the distribution network of medium voltage overhead lines on the reliability of the distribution network at PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Bulukumba Area.

**Kata Kunci**: 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 meyebabkan menurunnya keandalan sistem.

# Keandalan sistem tenaga listrik merupakan kemampuan suatu sistem bekerja sesuai dengan fungsinya dalam kurung waktu teretentu. 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 (Custumer Average Interuption 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 dibawahi 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. (Observasi Awal, Maret 2021).

# 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

1. Jenis Penelitian.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, maka jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan pendekatan regresi yang menekankan pada hasil perhitungan dan diolah menggunakan bantuan SPSS 25.

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di PT. PLN (Pesero) 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.

1. 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.

1. 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 Single Line Diagram |  |  |  |
| 2 | Data Pemeliharaan Jaringan Distribusi |  |  |  |
| 3 | Data Frekuensi Gangguan |  |  |  |
| 4 | Data Durasi Padam |  |  |  |
| 5 | Data Jumlah Pelanggan |  |  |  |
| 6 | Data Jumlah Pelanggan Padam |  |  |  |

1. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

Teknik perhitungan jumlah frekuensi pemeliharaan jaringan distribusi

Pemeliharaan Jaringan Distribusi =

Pemeliharan Preventif + Pemeliharaan Korektif

Teknik perhitungan keandalan jaringan disribusi[5]

Teknik Menghitung Regresi Linear Sederhana[6]

Untuk mengetahui besarnya nilai a:

Untuk mengetahui besarnya nilai b:

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil Penelitian

A. Teknik perhitungan jumlah frekuensi pemeliharaan jaringan distribusi

Tabel 1

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 |

Berdasarkan Tabel 1 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 2

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 |

Berdasarkan 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 2020 sebanyak 275 kali.

Tabel 3

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 |

Berdasarkan 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 2021sebanyak 275 kali.

B. Teknik perhitungan indeks keandalan jaringan disribusi

= 0,45 kali/pelanggan

= 0,31 jam/pelanggan

= 0,68 jam/pelanggan

Tabel 4

Keandalan Jaringan Distribusi Tahun 2019

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Bulan | Jumlah Pelanggan | Jumlah Pelanggam Padam | Jam x Jumlah Pelanggam Padam | SAIFI | SAIDI | CAIDI |
| 1. | Januari | 22.183 | 10.080 | 6.866,53 | 0,45 | 0,31 | 0,68 |
| 2. | Februari | 22.246 | 27.677 | 38.940,41 | 1,24 | 1,75 | 1,41 |
| 3. | Maret | 22.328 | 26.140 | 13.251,34 | 1,17 | 0,59 | 0,50 |
| 4. | April | 22.403 | 30.841 | 17.731,64 | 1,38 | 0,79 | 0,57 |
| 5. | Mei | 22.475 | 48.601 | 111.285,97 | 2,16 | 4,95 | 2,29 |
| 6. | Juni | 22.527 | 18.009 | 12.251,25 | 0,8 | 0,54 | 0,68 |
| 7. | Juli | 22.596 | 87.381 | 256.211,86 | 3,87 | 11,34 | 2,93 |
| 8. | Agustus | 22.675 | 55.948 | 98.903,41 | 2,47 | 4,36 | 1,77 |
| 9. | September | 22.713 | 49.644 | 59.935,73 | 2,19 | 2,64 | 1,21 |
| 10. | Oktober | 22.775 | 3.933 | 3.019,24 | 0,17 | 0,13 | 0,76 |
| 11. | November | 22.885 | 52.707 | 159.314,18 | 2,3 | 6,96 | 3,03 |
| 12. | Desember | 23.013 | 17.218 | 33.643,20 | 0,75 | 1,46 | 1,95 |
| Jumlah | | | | | 18,95 | 35,82 | 17,78 |
| Rata-Rata | | | | | 1,58 | 2,99 | 1,48 |

Tabel 5

Keandalan Jaringan Distribusi Tahun 2020

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Bulan | Jumlah Pelanggan | Jumlah Pelanggam Padam | Jam x Jumlah Pelanggam Padam | SAIFI | SAIDI | CAIDI |
| 1. | Januari | 23.076 | 28.032 | 59.024,69 | 1,21 | 2,56 | 2,12 |
| 2. | Februari | 23.118 | 12.156 | 19.989,07 | 0,53 | 0,86 | 1,62 |
| 3. | Maret | 23.167 | 16.588 | 17.170,57 | 0,72 | 0,74 | 1,03 |
| 4. | April | 23.209 | 18.867 | 3.970,54 | 0,81 | 0,17 | 0,21 |
| 5. | Mei | 23.274 | 67.266 | 231.432,82 | 2,89 | 9,94 | 3,48 |
| 6. | Juni | 23.338 | 19.039 | 27.685,53 | 0,82 | 1,19 | 1,45 |
| 7. | Juli | 23.422 | 11.749 | 19.217,83 | 0,5 | 0,82 | 1,64 |
| 8. | Agustus | 23.513 | 12.452 | 21.272,98 | 0,53 | 0,9 | 1,69 |
| 9. | September | 23.608 | 61.941 | 131.243,87 | 2,62 | 5,56 | 2,12 |
| 10. | Oktober | 23.735 | 18.759 | 29.865,87 | 0,79 | 1,26 | 1,59 |
| 11. | November | 23.841 | 56.258 | 20.397,22 | 2,36 | 0,86 | 0,36 |
| 12. | Desember | 23.911 | 57.988 | 16.636,28 | 2,43 | 0,7 | 0,29 |
| Jumlah | | | | | 16,21 | 25,56 | 17,6 |
| Rata-Rata | | | | | 1,35 | 2,13 | 1,47 |

Tabel 6

Keandalan Jaringan Distribusi Tahun 2021

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Bulan | Jumlah Pelanggan | Jumlah Pelanggam Padam | Jam x Jumlah Pelanggam Padam | SAIFI | SAIDI | CAIDI |
| 1. | Januari | 23.991 | 59.604 | 12.936,54 | 2,48 | 0,54 | 0,22 |
| 2. | Februari | 24.031 | 67.974 | 82.922,28 | 2,83 | 3,45 | 1,22 |
| 3. | Maret | 24.141 | 76.488 | 24.694,28 | 3,17 | 1,02 | 0,32 |
| 4. | April | 24.248 | 75.461 | 124.694,93 | 3,11 | 5,12 | 1,65 |
| 5. | Mei | 24.298 | 44.975 | 11.251,14 | 1,85 | 0,46 | 0,25 |
| 6. | Juni | 24.385 | 59.137 | 93.099,96 | 2,43 | 3,82 | 1,57 |
| 7. | Juli | 24.431 | 20.745 | 8.976,58 | 0,85 | 0,37 | 0,44 |
| 8. | Agustus | 24.482 | 32.322 | 36.563,28 | 1,32 | 1,49 | 1,13 |
| 9. | September | 24.482 | 6.394 | 3.292,53 | 0,26 | 0,13 | 0,5 |
| 10. | Oktober | 24.598 | 42.370 | 77.953,80 | 1,72 | 3,17 | 1,84 |
| 11. | November | 24.644 | 30.113 | 39.605,74 | 1,22 | 1,61 | 1,32 |
| 12. | Desember | 24.644 | 28.738 | 22.638,64 | 1,17 | 1,32 | 0,79 |
| Jumlah | | | | | 22,38 | 22,5 | 11,25 |
| Rata-Rata | | | | | 1,87 | 1,88 | 0,94 |

C. Teknik Menghitung Analisis Regresi Linear Sederhana

1. 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 berikut ini:

Tabel 7. Rangkuman Uji Normalitas

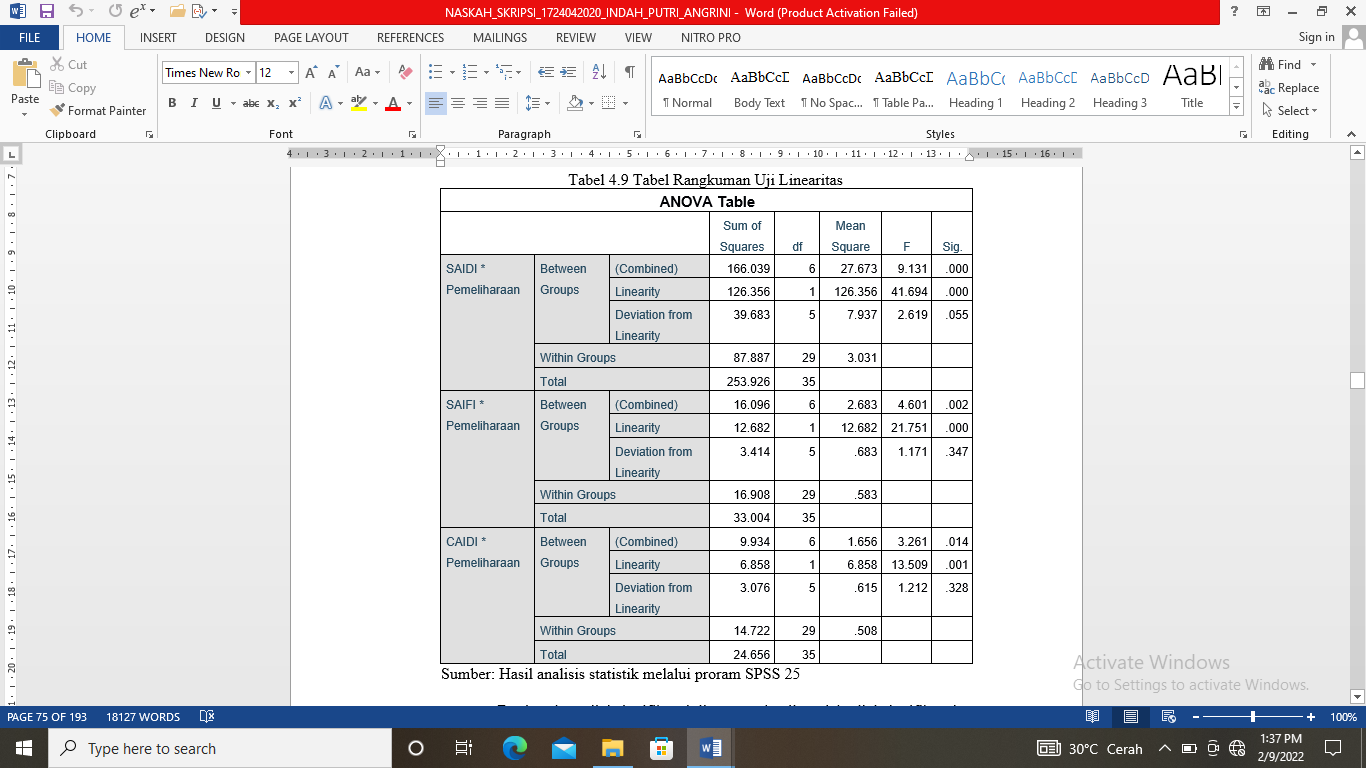
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test** | | | | |
|  | | SAIDI | SAIFI | CAIDI |
| N | | 36 | 36 | 36 |
| Normal Parametersa,b | Mean | .0000000 | .0000000 | .0000000 |
| Std. Deviation | 1.93658963 | .73993009 | .72436278 |
| Most Extreme Differences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

Dari 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.

2. 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 berikut ini:

Tabel 8. Rangkuman Uji Linearitas



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).

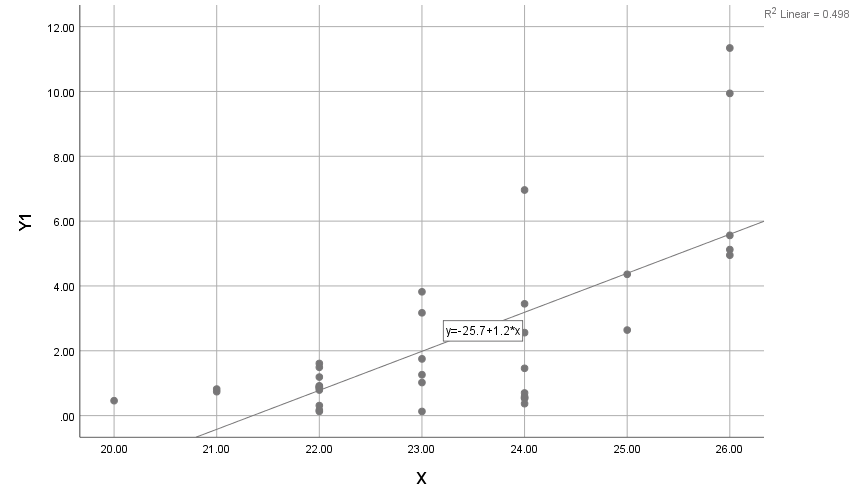
3. Uji Hipotesis dengan Analisis Regresi Linear Sederhana

Tabel 9. Hasil Coofficients SAIDI

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Coefficientsa** | | | | | | |
| 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 Coefficient, 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:

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.

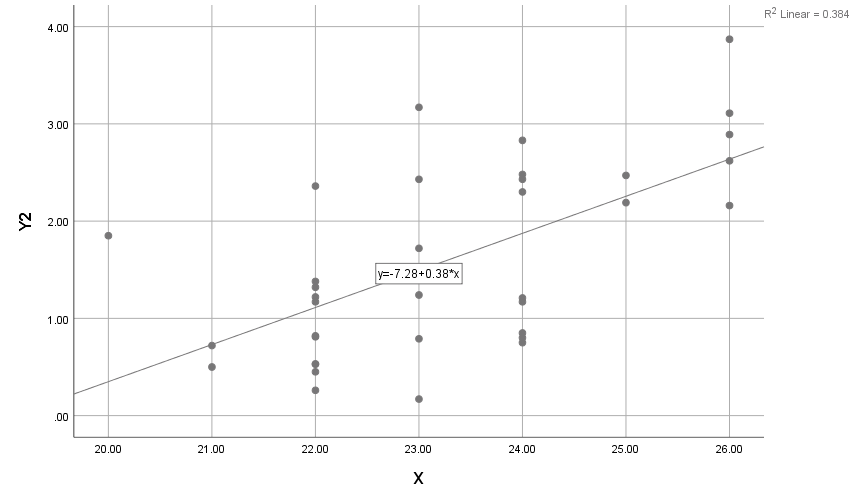
Gambar 1. Garis Regresi Nilai Pemeliharaan dan Keandalan Jaringan Distribusi (SAIDI)

Tabel 10. Hasil Coofficients SAIFI

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Coefficientsa** | | | | | | |
| 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 Coefficient, 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:

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.

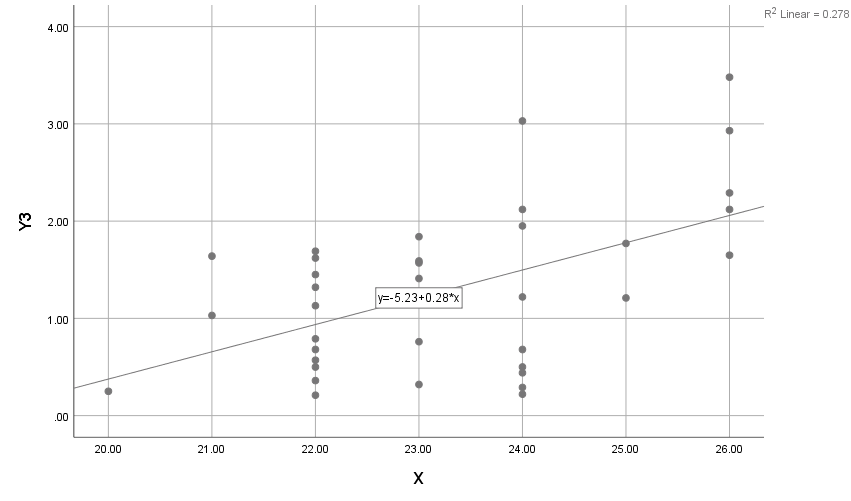
Gambar 2. Garis Regresi Nilai Pemeliharaan dan Keandalan Jaringan Distribusi (SAIFI)

Tabel 11. Hasil Coofficients CAIDI

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Coefficientsa** | | | | | | |
| 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 Coefficient, 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:

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)

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 distibusi 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 menujukkan 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 menujukkan 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 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 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 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. Dasman, & Handayani. (2017, Juli). Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode SAIDI dan SAIFI di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung. *Jurnal Teknik Elektro ITP, 6*(2) 170-179.
2. Duyo, R. A. & Sulkifli, A. (2019). Analisis Jaringan dan Pemeliharaan Pada Jaringan Distribusi di PT. PLN Wilayah Cabang Pinrang. *Vertex Elektro,* 11(2) 1-11. Makassar: Univeritas Muhammadiyah Makassar.
3. PT. PLN (Persero) ULP Kalumpang Area Bulukumba. 2021, Maret 22. Personal Interview.
4. Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
5. Jamilah, Zulfadli & Yusniati. (2018). Menentukan Indeks SAIDI dan SAIFI Pada Saluran Udara Tegangan Menengah di PT. PLN Wilayah NAD Cabang Langsa. *Jurnal Buletin Utama Teknik*, 4(1) 13-17.
6. Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
7. Standar PLN (SPLN) No. 59. 1985. *Keandalan Pada Sistem Distribusi 20kV.* Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi.