

**STUDI KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI JARINGAN SKTM AKIBAT
GANGGUAN DI PT.PLN (PERSERO) ULP BANDUNG UTARA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik elektro pada program studi teknik elektro S1



Disusun Oleh :

Carolina Patrycia Maryana

E.5051.1708052

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2022

**STUDI KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI JARINGAN SKTM AKIBAT
GANGGUAN DI PT.PLN (PERSERO) ULP BANDUNG UTARA**

Oleh

Carolina Patrycia Maryana

Sebuah skripsi yang di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi dan Kejuruan

© Carolina Patrycia Maryana 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

CAROLINA PATRYCIA MARYANA

E.5051.1708052

**STUDI KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI JARINGAN SKTM AKIBAT
GANGGUAN DI PT.PLN (PERSERO) ULP BANDUNG UTARA**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. H. Bachtiar H. S.T., MSIE.

NIP. 19551204 198103 1 002

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Maman Somantri, S.Pd., M.T.

NIP. 19720119 200112 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. H. Yadi Mulyadi, M.T.

NIP. 19630727 199302 1 001

ABSTRAK

Pada jaringan distribusi listrik., nilai indeks keandalan sistem merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan kinerja suatu sistem tersebut. Keandalan sistem dapat dilihat dari suplai energi listrik mampu mendistribusikan energi listrik secara kontinyu dalam satu tahun kepada pelanggan. Permasalahan yang paling mendasar adalah mutu layanan konsumen yang terletak pada kontinuitas dan ketersediaan pelayanan energi listrik untuk pelanggan. PT. PLN (Persero) ULP Bandung Utara masih memiliki pola jaringan yang rentan terhadap berbagai macam faktor gangguan baik internal, maupun eksternal. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui nilai indeks keandalan sistem distribusi 20 KV serta faktor penyebab gangguan di PT. PLN (Persero) ULP Bandung Utara. Tingkat keandalan sistem dihitung dengan metode perhitungan secara matematik dengan menggunakan rumus SAIDI, SAIFI, dan CAIDI. Hasil yang didapatkan bahwa nilai indeks keandalan sistem pada tahun 2021 memiliki tingkat keandalan yang kurang handal dengan nilai indeks SAIDI 5,0629 jam/tahun, SAIFI 3,4767 gangguan/tahun, dan CAIDI 25,3 jam/gangguan serta gangguan yang paling dominan disebabkan oleh faktor SKTM.

Kata kunci : SAIDI, SAIFI, CAIDI, faktor penyebab gangguan

ABSTRACT

In the electricity distribution network, the value of the system reliability index is a very important factor in determining the performance of a system. The reliability of the system can be seen from the supply of electrical energy capable of distributing electrical energy continuously in one year to customers. The most basic problem is the quality of consumer service which lies in the continuity and availability of electrical energy services for customers. PT. PLN (Persero) ULP North Bandung still has a network pattern that is vulnerable to various kinds of interference factors, both internal and external. The purpose of this study was to determine the value of the reliability index of the 20 KV distribution system and the factors causing disturbances at PT. PLN (Persero) ULP North Bandung. The level of system reliability is calculated by a mathematical calculation method using the SAIDI, SAIFI, and CAIDI formulas. The results obtained that the system reliability index value in 2021 has a level of reliability that is less reliable with an index value of SAIDI 5.0629 hours/year, SAIFI 3.4767 disturbances/year, and CAIDI 25.3 hours/interference and the most dominant disturbance is caused by the SKTM factor.

Keywords: SAIDI, SAIFI, CAIDI, factors causing disturbance

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	4
ABSTRACT	5
DAFTAR ISI	6
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	10
BAB I	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Struktur Organisasi Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sistem Tenaga; Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Pengertian Distribusi Tenaga Listrik....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Konfigurasi Jaringan Distribusi Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.3 Saluran Kabel SKTM	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Konstruksi SKTMiii	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Penandaan SKTM.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. Jenis-jenis Kabel SKTM.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Keandalan Sistem Tenaga Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Indeks Keandalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Gangguan Sistem Distribusi	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Gangguan SKTM (Saluran Kabel Tegangan Menengah)	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Standar Nilai Indeks Keandalan Sistem	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1. Perancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Diagram Alur	Error! Bookmark not defined.

3.1.2 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Partisipan	Error! Bookmark not defined.
3.3. Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Data Jumlah Pelanggan PT. PLN (Persero) ULP Bandung Utara Tahun 2021	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Data Gangguan SKTM Tahun 2021	Error! Bookmark not defined.
3.4. Perhitungan Indeks Keandalan penyulang di ULP Bandung Utara pada tahun 2021	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Penyulang BBC	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Penyulang BDP.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Penyulang BRUNEI	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Penyulang LAOS	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Penyulang LIBIA.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.6 Penyulang LPMA	Error! Bookmark not defined.
3.4.7 Penyulang LMBG.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.8 Penyulang NAK.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.9 Penyulang NAM	Error! Bookmark not defined.
3.4.10 Penyulang NBB	Error! Bookmark not defined.
3.4.11 Penyulang NBJ	Error! Bookmark not defined.
3.4.12 Penyulang NBN	Error! Bookmark not defined.
3.4.13 Penyulang NBP.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.14 Penyulang NDJ.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.15 Penyulang NHS	Error! Bookmark not defined.
3.4.16 Penyulang NPHP	Error! Bookmark not defined.
3.4.17 Penyulang NTA	Error! Bookmark not defined.
3.4.18 Penyulang NDO.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.19 Penyulang NDU.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.20 Penyulang NT2B	Error! Bookmark not defined.
3.4.21 Penyulang VIETNAM.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1 Temuan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Perhitungan menggunakan rumus matematik	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.1 Hasil Nilai SAIDI	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.2 Hasil Nilai SAIFI.....	Error! Bookmark not defined.

4.1.1.3 Hasil Nilai CAIDI.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.4 Kategori terjadinya gangguan dalam satu tahun di PT. PLN (Persero) ULP Bandung Utara.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
5.1 Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	12
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Jaringan Radial.....	11
Gambar 2.3 Konfigurasi Hantaran Penghubung.....	12
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Loop.....	12
Gambar 2.5 Konfigurasi Jaringan Spindel.....	13
Gambar 2.6 Konfigurasi Jaringan Kluster	14
Gambar 2.7 Kabel NA2XSERGbY (3x240).....	15
Gambar 3.1 Diagram Alur	25
Gambar 4.1 Grafik SAIDI dan SAIFI Penyulang ULP Bandung Utara tahun 2021	57
Gambar 4.2 Grafik CAIDI Penyulang ULP Bandung Utara tahun 2021	58
Gambar 4.3 Grafik Faktor Penyebab Gangguan SKTM PT.PLN ULP Bandung Utara Tahun 2021.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahan-bahan Kabel SKTM.....	15
Tabel 2.2 Jenis-jenis Kabel SKTM.....	16
Tabel 2.3 Standart Index Keandalan sistem SPLN 59 : 1985 dan IEEE std 1366-2000	24
Tabel 3.1 Data jumlah pelanggan pada tahun 2021	27
Tabel 3.2 Data gangguan durasi padam, dan penyebab gangguan yang terjadi di PT.PLN ULP Bandung Utara pada tahun 2021.....	29
Tabel 3.3 Perhitungan data dari data penyulang BBC	32
Tabel 3.4 Perhitungan data dari data penyulang BDP	33
Tabel 3.5 Perhitungan data dari data penyulang BRUNEI	34
Tabel 3.6 Perhitungan data dari data penyulang LAOS	35
Tabel 3.7 Perhitungan data dari data penyulang LIBIA	36
Tabel 3.8 Perhitungan data dari data penyulang LPMA	37
Tabel 3.9 Perhitungan data dari data penyulang LMBG	38
Tabel 3.10 Perhitungan data dari data penyulang NAK	39
Tabel 3.11 Perhitungan data dari data penyulang NAM.....	40
Tabel 3.12 Perhitungan data dari data penyulang NBB.....	41
Tabel 3.13 Perhitungan data dari data penyulang NBJ	42
Tabel 3.14 Perhitungan data dari data penyulang NBN	43
Tabel 3.15 Perhitungan data dari data penyulang NBP	44

Tabel 3.16 Perhitungan data dari data penyulang NDJ	45
Tabel 3.17 Perhitungan data dari data penyulang NHS	46
Tabel 3.18 Perhitungan data dari data penyulang NPHP	47
Tabel 3.19 Perhitungan data dari data penyulang NTA.....	48
Tabel 3.20 Perhitungan data dari data penyulang NDO	49
Tabel 3.21 Perhitungan data dari data penyulang NDU	50
Tabel 3.22 Perhitungan data dari data penyulang NT2B	51
Tabel 3.23 Perhitungan data dari data penyulang VIETNAM	52
Tabel 3.24 Nilai indeks keandalan sistem pada setiap penyulang di PT.PLN ULP Bandung Utara tahun 2021	53
Tabel 3.25 Standar Indeks Keandalan SPLN (59:1985)	54
Tabel 3.26 Standar Indeks Keandalan IEEE(1366-2000)	54
Tabel 4.1 Hasil perhitungan dengan rumus	55
Tabel 4.2 Kategori terjadinya gangguan dalam satu tahun di PT. PLN	59

DAFTAR PUSTAKA

- 52-3, S. (1983). *Pola Pengamanan Sistem Bagian Ketiga : Sistem Distribusi 6KV dan 20KV*. Jakarta: Perusahaan Umum Listrik Negara.
- Adnan, M. H. (2017). *Gangguan Yang Terjadi Pada Saluran Kabel Tegangan Menengah 20 KV Pada Sistem Jointing Di PT.PLN (Persero) Area Bandengan*. Jakarta: STT PLN.
- Adri Senen, T. R. (2019). *Energi dan Kelistrikan*. STT PLN.
- Afandi, A. N. (2005). *Sistem Tenaga Listrik Operasi Sistem dan Pengendalian*. Malang.
- Ali A. Chowudhy, D. O. (2009). *Power Distribution System Reliability*. Canada: IEEE Press.
- Alif Karnandi Ode, M. F. (2020). *Pengaruh Manuver Jaringan Distribusi 20 KV Terhadap Indeks Keandalan Penyulang BT07 Batulicin*. EEICI.
- Fadjri Khairul, R. (2022). *Evaluasi Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 KV dan Energy Not Supplied (ENS) Pada GH Balai Selasa*. Padang: JTEIN.
- Hermawan, M. (2021). *Ananalysis Of The Realiability Of The 20 KV Distribution System At ULP Dharmo Permai Using The SAIDI And SAIFI Methods*. JREEC.
- Heydt, M. A.-M. (2013). *Evaluating Future Power Distribution System Reliability Including Distributed Generation*. IEEE Transactions on Power Delivery.
- Ir. Rudyanto Thayib, M. (2011). *Perhitungan Indeks Keandalan Sistem Tenaga Listrik Interkoneksi Sumatra Bagian Selatan*. Palembang: Prosidir Seminar Nasional AVoER ke-3.
- Muntasyir, M. W. (2018). *Studi Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 KV pada PT. PLN RAYON PALUR*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Negara, A. P. (2006). *Analisis Penambahan Dielektrik Untuk Mereduksi Tekanan Listrik (Electric Stress) Pada Terminasi Kabel XLPE 20 KV*. Electrical Engineering.
- Okorie, A. J. (2015). *Reliability Indices of Electric Distribution Network System*. ISSN(Online) .
- Pasral, N., Makkulau2, A., & Adnan, M. H. (2019). *Gangguan yang Terjadi Pada Sistem Jointing Pada Saluran Kabel Teganga Menengah 20 KBV*. jakarta Barat: Sekolah Tinggi Teknik PLN.

- Permana, M. H. (2019). *Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 KV di Penyulang BDKR Di PT. PLN*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pulungan, B. (2012). *Keandalan jaringan Tegangan Menengah 20 Kv di Wilayah Area Pelayanan Jaringan (APJ) Padang PT PLN (Persero) Cabang Padang*. Padang: UNP.
- S. Sharifinia, M. R.-F. (2020). *Inverse Reliability Evaluation in Power Distribution Systems*. IEEE Transactions on Power System.
- Teguh Arfianto, W. A. (2018). *Studi Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 kV Dari Gangguan Faktor Alam diPT. PLN (PERSERO) Rayon Cimahi Selatan*. Jurnal Protek.