

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA



Oleh:

I KOMANG SUANA

NIM. 2015313013

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA



Oleh:

I KOMANG SUANA

NIM. 2015313013

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA

Oleh:

I KOMANG SUANA

NIM. 2015313013

Tugas Akhir ini diajukan untuk
menyelesaikan Program Studi Diploma III
di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

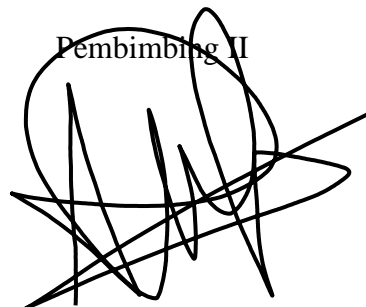
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



I Ketut Ta,ST.,MT
NIP. 196508141991031003

Pembimbing II

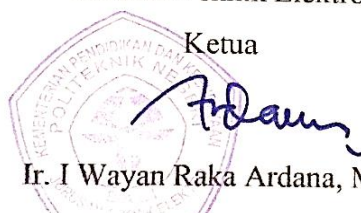


Dr. Ir. I Wayan Jondra, M. Si.
NIP. 196807061994031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.
NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I KOMANG SUANA

NIM : 2015313013

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul **KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA**.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, Agustus 2023

Saya menyatakan



(I KOMANG SUANA)

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I KOMANG SUANA

NIM : 2015313013

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tandacitasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, Agustus 2023

Yang menyatakan



SEPULOUH RIBU RUPIAH
10000
TR. METRAI
TEMPEL
5B076AKX601251872

(I KOMANG SUANA)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA” ” ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan. Namun selaras dengan tantangannya, penulis juga banyak mendapat bantuan dan kerja sama dari banyak pihak. Oleh karena itu, tepat dan selayaknya bila pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

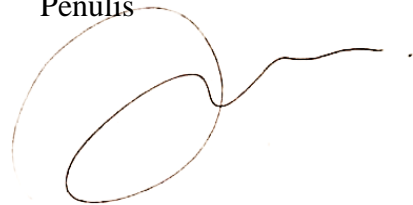
1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Ketut Ta, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir di Politeknik Negeri Bali yang telah banyak memberi masukan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir di Politeknik Negeri Bali yang telah banyak memberi masukan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak I Dewa Gede Putra Wiraatmaja, selaku Supervisor Teknik Unit Layanan Pelanggan Denpasar PT PLN (Persero) dan Seluruh staff serta pegawai yang bertugas di PT. PLN (Persero) ULP Denpasar.
7. Seluruh Keluarga Penulis yang penulis cintai yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis selama menyusun Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan, serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide dan dukungan hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang tercermin baik secara

langsung maupun tidak langsung pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengapresiasi saran dan rekomendasi konstruktif yang dapat diberikan. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat membantu pihak-pihak yang berkaitan dan bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya.

Bukit Jimbaran, Agustus 2023

Penulis

A handwritten signature in brown ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal line that tapers to the right.

(I KOMANG SUANA)

I Komang Suana

KEANDALAN PENYULANG MARGAYA DAN UPAYA PENINGKATANNYA

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik semakin tahun akan semakin meningkat. Energi listrik menjadi sangat penting karena semua peralatan yang digunakan memerlukan energi listrik. sehingga diharapkan dapat menyediakan listrik secara terus-menerus dengan mutu dan keandalan yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Dalam penyaluran energi listrik ada kemungkinan mengalami gangguan-gangguan, seperti gangguan temporer yang disebabkan oleh Binatang atau Alam. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi tenaga listrik di Penyulang Margaya PT. PLN (Persero) ULP Denpasar, menggunakan data gangguan pada tahun 2021 dan 2022. Metode penelitian menggunakan penelitian kuantitatif. Pada tahun 2021 dan 2022 mengalami peningkatan. Dimana pada tahun 2021 nilai SAIDI sebesar 0,44 jam per tahun dan SAIFI sebesar 1,27 kai per tahun. Sedangkan pada tahun 2022 nilai SAIDI sebesar 1,04 jam per tahun dan nilai SAIFI sebesar 4,60 kali per tahun dengan (IPG) sebesar 70,050 titik/KMS. jika Upaya pencegahan dilakukan secara menyeluruh dengan melakukan pemasangan Tekep Isolator Komplit sebelum tahun 2021, maka pada Tahun 2021 SAIDI sebesar 0,002 jam/pelanggan/tahun, semestinya SAIDI lebih rendah 99,55%, SAIFI hanya 0,52 semestinya turun 50%. Sedangkan pada tahun 2022 jika sebelum tahun 2021 telah dilakukan pencegahan secara menyeluruh, maka pada Tahun 2022 SAIDI sebesar 0,295 jam/pelanggan/tahun, semestinya SAIDI lebih rendah 99,705%, SAIFI hanya 1 semestinya turun 86%. Untuk itu, Adapun Upaya mengurangi gangguan, yaitu dengan pemasangan tekep isolator dan melakukan pemeliharaan secara berkala sehingga diharapkan kedepannya dapat menurunkan nilai SAIDI dan SAIFI di penyulang Margaya.

Kata Kunci: Keandalan, Tekep Isolator, Gangguan Temporer

I Komang Suana

THE RELIABILITY OF MARGAYA FEEDERS AND EFFORTS TO IMPROVE THEM

ABSTRACT

The need for electrical energy will increase every year. Electrical energy is very important because almost all equipment used comes from electricity, so it is expected to be able to provide electricity continuously with quality and reliability that is able to meet people's needs. Reliability is a way of pressing SAIDI and SAIFI. In the distribution of electrical energy there is the possibility of experiencing disturbances, such as temporary disturbances caused by animals or nature. This study aims to improve the reliability of the electric power distribution system at the feeder Margaya PT. PLN (Persero) ULP Denpasar, using disturbance data in 2021 and 2022. The research method uses quantitative research. In 2021 and 2022 it will increase. Where in 2021 the SAIDI value is 0.44 hours per year and SAIFI is 1.27 kai per year. Whereas in 2022 the SAIDI value is 1.04 hours per year and the SAIFI value is 4.60 times per year with (GPA) of 70,050 points/KMS. if prevention efforts are carried out thoroughly by installing Complete Isolator Tekep before 2021, then in 2021 SAIDI will be 0.002 hours/customer/year, SAIDI should be 99.55% lower, SAIFI only 0.52 should be down 50%. Whereas in 2022, if prior to 2021 prevention had been carried out thoroughly, then in 2022 SAIDI would be 0.295 hours/subscriber/year, SAIDI should be 99.705% lower, SAIFI only 1 should be down 86%. For this reason, the effort to reduce interference is by installing insulators and carrying out regular maintenance so that it is hoped that in the future it can reduce the value of SAIDI and SAIFI in Margaya feeders.

Keywords: Reliability, Cover insulator, Temporary Disturbances

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-3
1.3. Batasan Masalah	I-3
1.4. Tujuan	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1. Penelitian terdahulu	II-1
2.2. Konfigurasi Jaringan Distribusi Tegangan Menengah 20KV	II-1
2.3. Konstruksi Jaringan Tenaga Listrik Tegangan Menengah	II-6
2.3.1. Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)	II-6
2.3.2. Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM)	II-7
2.3.3. Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTTM)	II-7
2.4. Material dalam SUTM	II-8
2.4.1. Joint Sleeve Connector (Sambungan Lurus)	II-8
2.4.2. Live Line Connector (Sambungan Sementara yang bisa dibuka pasang)	

.....	II-9
2.4.3. Compression Connector (CCO).....	I-9
2.4.4. Isolator	II-9
2.5. Sistem Komponen Pengaman.....	II-11
2.5.1. Pemutus tenaga (Circuit Breaker)	II-11
2.5.2. Saklar Pemisah (Disconnecting Switch)	II-11
2.5.3. Saklar Pemutus Beban (Load Break Switch).....	II-12
2.5.4. Saklar seksi Otomatis (Automatic Line Sectionalizer).....	II-12
2.5.5. Pelebur (Fuse Cut Out)	II-13
2.5.6. Penutup Balik Otomatis (Automatic Circuit Recloser).....	II-13
2.5.7. Penangkap Petir (Arrester).....	II-14
2.5.8. Tabung susut Panas (Heat Shrink)	II-15
2.5.9. Tekep Isolator	II-15
2.6. Gangguan Hubung Singkat.....	II-18
2.6.1. Gangguan Temporer	II-18
2.6.2. Gangguan Permanen	II-18
2.7. Indeks Perhitungan Keandalan	II-18
2.7.1. SAIDI (System Averege Interruption Durasi Index).....	II-19
2.7.2. SAIFI (System Averege Interruption Frequency Index)	II-19
2.7.3. IPG (Indeks Potensi Gangguan)	II-20
2.8. Standarisasi.....	II-20
BAB III METODELOGI.....	III-1
3.1. Metode Penelitian.....	III-1
3.2. Teknik Pengambilan Data.....	III-1
3.3. Jenis Data.....	III-1
3.4. Sumber Data	III-2
3.5. Metode Pengolahan Data.....	III-2

3.6. Pengolahan Data SAIDI, SAIFI dan IPG	I-2
3.6.1. SAIDI (System Average Interruption Duration Index)	III-2
3.6.2. SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)	III-3
3.6.3. IPG (Indeks Potensi Gangguan)	III-3
3.7. Hasil Yang Diharapkan	III-4
3.8. Diagram Alir Penelitian.....	III-5
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1. Gambaran Umum Penyulang Margaya.....	IV-1
4.2. Data Gangguan.....	IV-5
4.2.1. Data Gangguan Pada Penyulang Margaya Tahun 2021.....	IV-5
4.2.2. Data Gangguan Pada Penyulang Margaya Tahun 2022.....	IV-5
4.3. Peluang Terjadi Gangguan Temporer Pada Konstruksi di Penyulang Margaya	IV-7
4.3.1. Strain Clamp terbuka di Koordinat (-8.682221, 115.260253).....	IV-8
4.3.2. CCO dalam keadaan terbuka di koordinat (-8.70202,115.1849315).....	IV-9
4.3.3. FCO bawah Terbuka di koordinat (-8.6967079,115.1862286).....	IV-10
4.3.4. Isolator Tumpu Pada Penghantar A3CS di Koordinat (-8.701963,115.1849).....	IV-11
4.3.5. FCO Recloser tidak terlindungi di Koordinat (-8.697060,115.1859)	IV-12
4.3.6. Injuk Tidak sempurna di Koordinat (-8.7036522,115.1846253) ...	IV-13
4.3.7. Penghantar A3CS terkupas di Koordinat (-8.7052960,115.1833426)	IV-14
4.3.8. Joint Konstruksi A3CS dan MVTIC terbuka di Koordinat.....	IV-15
4.3.9. (-8.698453,155.1854)	IV-15
4.3.10. LLC (Live Line Connektor) Terbuka di Koordinat (-8.682221, 115.260253).....	IV-16

4.4. Perhitungan dan Pembahasan	V-24
4.4.1. Perhitungan SAIDI dan SAIFI.....	IV-24
4.4.2. Upaya– upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi terjadinya gangguan	IV-28
4.5. Analisis	IV-29
4.5.1. SAIDI dan SAIFI	IV-29
4.5.2. Peluang Terjadinya Gangguan Temporer pada konstruksi di Penyulang Margaya.....	IV-32
4.5.3. Upaya–upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi Gangguan	IV-34
4.5.4. Alternatif Mengatasi Gangguan Temporer.....	IV-35
4.5.5. Prediksi SAIDI dan SAIFI	IV-38
4.5.6. Prediksi Indeks Potensi Gangguan	IV-40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	D-1
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Trip Penyulang Margaya Tahun 2021.....	V-5
Tabel 4. 2 Data Trip Penyulang Margaya Tahun 2022.....	IV-5
Tabel 4. 3 Persentase Penyebab Padam Pada Penyulang Margaya Tahun 2021	VI-7
Tabel 4. 4 Persentase Penyebab Padam Pada Penyulang Margaya Tahun 2022	IV-7
Tabel 4. 5 Hasil Survey Peluang Terjadinya Gangguan Temporer pada Konstruksi di Penyulang Margaya	IV-17
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan m.Ci. ti dan m. Ci Data Padam Penyulang Margaya Tahun 2021	IV-25
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan m. Ci. ti dan m. Ci Data Padam Penyulang Margaya Tahun 2022	IV-26
Tabel 4. 8 Nilai SAIDI dan SAIFI Tahun 2021.....	IV-29
Tabel 4. 9 Nilai SAIDI DAN SAIFI Tahun 2022.....	IV-30
Tabel 4. 10 Target SAIDI dan SAIFI	IV-32
Tabel 4. 11 Akumulasi Potensi Gangguan Temporer.....	IV-33
Tabel 4. 12 Data Gangguan di Penyulang Margaya dari Desember 2022 sampai Juli 2023	IV-34
Tabel 4. 13 Alternatif Mengatasi Gangguan Temporer	IV-35
Tabel 4. 14 Nilai SAIDI dan SAIFI Tahun 2021.....	IV-38
Tabel 4. 15 Nilai SAIDI dan SAIFI Tahun 2022.....	IV-38
Tabel 4. 16 Prediksi SAIDI dan SAIFI Penyulang Margaya.....	IV-39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 konfigurasi Jaringan Distribusi Primer.....	I-2
Gambar 2. 2 Konfigurasi Jaringan Distribusi Radial	II-3
Gambar 2. 3 Konfigurasi Jaringan Distribusi Hantaran penghubung (TIE LINE)	II-3
Gambar 2. 4 Konfigurasi Jaringan Distribusi Lingkaran (LOOP)	II-4
Gambar 2. 5 Konfigurasi Jaringan Distribusi Spindel	II-4
Gambar 2. 6 Konfigurasi jaringan distribusi spindle 2 gardu induk	II-5
Gambar 2. 7 Konfigurasi Jaringan Distribusi Gugus atau Konfigurasi Jaringan Distribusi Kluster.....	II-5
Gambar 2. 8 Konstruksi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) ^[6]	II-6
Gambar 2. 9 Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM) ^[6]	II-7
Gambar 2. 10 Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM) ^[6]	II-8
Gambar 2. 11 Joint Sleeve Connector (Sambungan Lurus) ^[6]	II-8
Gambar 2. 12 Live Line Connector (Sambungan Sementara yang bisa dibuka pasang) ^[7]	II-9
Gambar 2. 13 Compression Connector (CCO) ^[7]	II-9
Gambar 2. 14 Jenis Isolator Tumpu ^[7]	II-10
Gambar 2. 15 Jenis Isolator Tarik ^[7]	II-10
Gambar 2. 16 Pemutus Tenaga (Circuit Breaker) ^[7]	II-11
Gambar 2. 17 Sakelar Pemisah (Disconnecting Switch) ^[7]	II-12
Gambar 2. 18 Sakelar Pemutus Beban (Load Break Switch)	II-12
Gambar 2. 19 Sakelar Seksi Otomatis (Automatic Line Sectionalizer) ^[7]	II-13
Gambar 2. 20 Pelebur (Fuse Cut Out).....	II-13
Gambar 2. 21 Penutup Balik Otomatis (Automatic Circuit Recloser).....	II-14
Gambar 2. 22 Penangkap Petir (Arrester)	II-14
Gambar 2. 23 Tabung Susut Panas (Heat Shrink).....	II-15
Gambar 2. 24 Tekep Isolator ^[7]	II-16
Gambar 2. 25 Tekep Isolator Connector dan Strain Clamp ^[7]	II-17
Gambar 2. 26 Tekep Isolator Gardu ^[7]	II-17
Gambar 2. 27 Tekep Isolator Extention ^[7]	II-18
Gambar 4. 1 Gardu Induk Pemecutan Klod.....	IV-1
Gambar 4. 2 Gambar Single Line Penyulang Margaya	IV-2

Gambar 4. 3 Gambar Single Line Penyulang Margaya	V-3
Gambar 4. 4 Gambar Single Line Penyulang Margaya	IV-4
Gambar 4. 5 Strain Clamp terbuka dalam konstruksi SUTM Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.	IV-8
Gambar 4. 6 Gambar CCO dalam keadaan terbuka Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.	IV-9
Gambar 4. 7 FCO bawah Terbuka Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.....	IV-10
Gambar 4. 8 Isolator Tumpu Pada Penghantar A3CS Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.....	IV-11
Gambar 4. 9 FCO Recloser tidak terlindungi Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.....	IV-12
Gambar 4. 10 Injuk Tidak sempurna Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.....	IV-13
Gambar 4. 11 Penghantar A3CS terkupas Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.....	IV-14
Gambar 4. 12 LLC (Live Line Connektor) terbuka di Di Jl. Imam Bonjol Pemecutan Kelod, Kec. Denpasar Barat., Kota Denpasar.....	IV-16
Gambar 4. 13 Diagram Persentase Gangguan Tahun 2021	IV-30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman yang serba modern ini, semua kegiatan manusia ditunjang oleh energi. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomi yang paling utama yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan[1]. Energi listrik menjadi sangat penting karena hampir semua peralatan yang digunakan memerlukan energi listrik. Energi listrik digunakan untuk menunjang segala aktivitas sehari-hari, seperti kegiatan industri, kegiatan perkantoran maupun dalam kehidupan sehari – hari dalam rumah tangga.

Energy listrik dibangkitkan oleh pusat pembangkit yang jauh dari perkotaan yang terkait dalam suatu sistem. Sistem tenaga listrik merupakan suatu proses energy listrik diproduksi oleh pusat pembangkit dan disalurkan lewat transmisi menuju ke GI (Gardu Induk) dan didistribusikan ke pelanggan PLN. Proses penyaluran energy listrik kemungkinan mengalami gangguan-gangguan seperti gangguan tegangan lebih, beban lebih, aliran daya balik dan gangguan hubung singkat mulai dari pembangkit, transmisi hingga distribusi[2].

Salah satu faktor, yang menyebabkan menurunnya mutu dan ketersediaan pelayanan daya listrik, pada sistem distribusi adalah gangguan pada penyulang. Dimana penyebab gangguan tersebut sangat beraneka ragam. Seperti halnya gangguan pada SUTM disebabkan oleh beberapa faktor seperti komponen JTM (kabel putus, loss kontak pada sambungan terminal), peralatan JTM (gardu, tiang, peralatan proteksi), alam (cuaca), pohon, pihak ke 3, binatang dan layang-layang[3]. Pada jaringan SKTM, gangguan disebabkan oleh beberapa faktor seperti kerusakan sambungan (jointing), rusaknya isolasi kabel dan lain-lain . Peristiwa seperti ini, banyak di jumpai di Denpasar yang merupakan wilayah kerja PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Bali Selatan, khususnya Unit Layanan Pelanggan (ULP) Denpasar.

Berdasarkan data gangguan PT PLN (Persero) ULP Denpasar pada Penyulang Margaya, pada tahun 2021 terdapat 1 gangguan akibat binatang dan 1 gangguan akibat komponen yang rusak dan pada tahun 2022 terdapat 4 gangguan binatang, 1 gangguan pohon, 1 gangguan komponen rusak dan 1 gangguan yang tidak diketahui. Dari data tersebut banyak gangguan yang disebabkan oleh binatang. Salah satu contoh kasus yang

menyebabkan gangguan pada penyulang Margaya adalah ditemukannya burung yang terbakar sehingga menimbulkan kerusakan pada komponen, hal ini sangat merugikan PLN akibat adanya gangguan binatang. Penyulang Margaya memiliki total Panjang 1.97 kilometer yang berlokasi di daerah Denpasar Barat dimana binatang liar masih banyak berada pada daerah tersebut, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan di Penyulang itu sendiri. Padahal PT PLN (Persero) ULP Denpasar telah melakukan upaya-upaya untuk meminimalisir gangguan binatang/pohon, antara lain, mengganti penghantar A3C dengan A3CS dan memasang cover perisai Binatang. Data di atas menunjukkan bahwa gangguan binatang dan pohon masih terjadi.

Keandalan dalam sistem Distribusi adalah suatu ukuran ketersediaan/tingkat pelayanan penyediaan tenaga listrik dari sistem ke pemakai/pelanggan. Untuk mengetahui keandalan suatu sistem tenaga listrik maka ditetapkan suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan suatu sistem distribusi. Indeks - indeks keandalan yang sering dipakai dalam suatu sistem distribusi adalah SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) dan SAIDI (System Average Interruption Frequency Index). Ada beberapa faktor yang harus diketahui dan dihitung sebelum melakukan perhitungan analisa keandalan yaitu frekuensi kegagalan dan lama/durasi kegagalan[4]. Keandalan jaringan Distribusi dapat juga dinilai dengan menghitung Indeks Potensi Gangguannya (IPG)[2]. Tetapi, dalam pelaksanaannya suatu sistem tenaga listrik tidak lepas dari berbagai macam gangguan yang dapat menyebabkan menurunnya keandalan sistem.

Dengan demikian maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk menganalisis permasalahan yang masih muncul. Apakah perisai binatang yang telah dipasang selama ini kurang bagus konstruksinya? Mungkinkah perlu memanfaatkan produk lain seperti misalnya tekep Isolator? Tekep Isolator gardu merupakan sejumlah peralatan aksesoris yang dipasang di gardu portal untuk mengantisipasi gangguan temporer, gangguan disebabkan oleh binatang burung, tupai, tokek, ular, musang[5]. Tekep Isolator ini diproduksi dan dipasarkan oleh PT. Adi Putra. Tekep Isolator merupakan karya dosen Politeknik Negeri Bali, yang telah mendapatkan pengakuan hak kekayaan intelektual dari kementerian Hukum dan HAM.

Dengan melihat kondisi seperti diatas penulis membuat Analisa keandalan penyulang margaya dan upaya peningkatannya, sehingga penelitian ini nantinya dapat memberi pedoman bagi PLN untuk melakukan Tindakan untuk meningkatkan keandalan distribusi pada penyulang Margaya bisa di tingkatkan kembali.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa Faktor-faktor yang menyebabkan padam penyulang Margaya?
2. Berapakah SAIDI, SAIFI dan IPG penyulang Margaya?
3. Bagaimana upaya-upaya untuk mengurangi atau memperbaiki SAIDI, SAIFI dan IPG penyulang Margaya?
4. Berapakah prediksi SAIDI, SAIFI dan IPG pada penyulang Margaya apabila upaya-upaya mengurangi atau memperbaiki dilakukan sepenuhnya?

1.3. Batasan Masalah

1. SAIDI dan SAIFI pada penyulang Margaya di tahun 2021 dan 2022.
2. Upaya mengurangi SAIDI dan SAIFI karena padam yang terjadi pada penyulang Margaya.

1.4. Tujuan

1. Untuk menginventarisir penyebab padam Penyulang Margaya.
2. Untuk menganalisis nilai SAIDI, SAIFI dan IPG pada Penyulang Margaya.
3. Untuk menginventarisir dan merekomendasikan upaya memperbaiki SAIDI, SAIFI dan IPG Penyulang Margaya.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Agar PT. PLN (Persero) ULP Denpasar mengetahui besar nilai SAIDI dan SAIFI di Penyulang Margaya.
2. Agar PT. PLN (Persero) ULP Denpasar mengetahui upaya – upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi terjadinya gangguan di Penyulang Margaya.
3. Agar PT. PLN (Persero) ULP Denpasar mengetahui alternatif yang perlu dilakukan untuk mengatasi terjadinya gangguan temporer di Penyulang Margaya

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data, adapun kesimpulan yang diperoleh yaitu sebagai berikut :

1. Faktor-Faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan di Penyulang Margaya yaitu gangguan eksternal dan kerusakan alat. Gangguan eksternal diakibatkan oleh alam dan Binatang. Gangguan kerusakan alat terdiri atas kerusakan arrester dan terminating tembus.
2. Nilai SAIDI dan SAIFI di Penyulang Margaya pada tahun 2021 dan 2022 mengalami peningkatan. Dimana pada tahun 2021 nilai SAIDI sebesar 0,44 jam per tahun dan SAIFI sebesar 1,27 kai per tahun. Sedangkan pada tahun 2022 nilai SAIDI sebesar 1,04 jam per tahun dan nilai SAIFI sebesar 4,60 kali per tahun dengan indeks potensi gangguan (IPG) sebesar 70,050 titik/KMS.
3. Upaya-upaya yang telah dilakukan pihak PLN untuk mengurangi terjadinya gangguan dan meningkatkan indeks keandalan, diantaranya melakukan pemasangan Tekep Isolator, Heat Shrink. Dari Upaya-upaya yang telah dilakukan tersebut, nilai SAIDI dan SAIFI mengalami Penurunan. Dimana dari bulan Desember 2021- Juli 2023 belum terjadi gangguan apapun di Penyulang Margaya. Alternatif yang perlu dilakukan untuk mengatasi gangguan temporer serta meningkatkan indeks keandalan di Penyulang Margaya yaitu pemasangan tekep isolator, pemasangan heat shrink pada bagian yang masih terbuka atau belum dilindungi. Dengan dilakukannya alternatif tersebut, maka gangguan yang disebabkan oleh binatang maupun alam dapat dihindari. Sehingga dapat meningkatkan indeks keandalan pada penyulang dan meningkatkan kualitas dari penyulang itu sendiri.
4. SAIDI dan SAIFI akan turun jika Upaya pencegahan dilakukan secara menyeluruh dengan melakukan pemasangan Tekep Isolator Komplit sebelum tahun 2021, maka pada Tahun 2021 SAIDI hanya akan mencapai 0,002 jam/pelanggan/tahun, semestinya SAIDI lebih rendah 99,55%, SAIFI hanya 0,52 semestinya turun 50%. Sedangkan pada tahun 2022 jika sebelum tahun 2021 telah dilakukan pencegahan secara menyeluruh, maka pada Tahun 2022 SAIDI hanya akan mencapai 0,295

jam/pelangan/tahun, semestinya SAIDI lebih rendah 99,705%, SAIFI hanya 1 semestinya turun 86%.

5.2. Saran

- 1.** Meningkatkan kualitas pemeliharaan. Pemeliharaan pada jaringan distribusi hendaknya dilakukan dengan cara inspeksi jaringan dan pemeliharaan secara berkala dan menyeluruh untuk meminimalisir gangguan pada penyulang. Hal ini dilakukan untuk menekan angka pemadaman listrik dan kerugian – kerugian baik dari pihak PLN maupun pelanggan.
- 2.** Melakukan pemasangan pelindung Tekep Isolator, Heat shrink di setiap jaringan SUTM dan Gardu-gardu distribusi di wilayah ULP Denpasar. Dimana tidakan tersebut terbukti menurunkan nilai SAIDI dan SAIFI sehingga indeks keandalan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wahid, “Analisis kapasitas dan kebutuhan daya listrik untuk menghemat penggunaan energi listrik di fakultas teknik universitas tanjungpura,” *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, 2014.
- [2] I. W. Jondra, I. K. Parti, I. K. Ta, and N. P. I. P. Sari, “Meningkatkan keandalan penyulang Buruan dengan pemasangan tekep isolator,” *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, vol. 2, no. 3, pp. 135–139, 2021.
- [3] V. R. Yandri and N. Y. Kahar, “Studi penentuan faktor dominan penyebab gangguan saluran udara tegangan menengah (SUTM) di wilayah kerja pt. PLN (Persero) Rayon Kayu Aro dengan menggunakan regresi linear SPSS,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [4] A. T. Prabowo, B. Winardi, and S. Handoko, “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20kV pada Penyulang Pekalongan 8 dan 11,” *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 2, no. 4, pp. 1004–1012, 2014.
- [5] I. B. P. Girindra, W. Jondra, and I. W. Teresna, “Tekep Isolator Gardu untuk Menanggulangi Gangguan Binatang Tupai,” *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 65–71, 2020.
- [6] P. T. PLN, “Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik,” *Jakarta PT. PLN*, 2010.
- [7] I. W. Jondra, I. K. Parti, I. K. Ta, and N. P. I. P. Sari, “Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology,” *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, vol. 2, pp. 135–139, 2021.
- [8] I. W. Jondra, I. G. S. Widharma, and I. N. Sunaya, “Insulation resistance and breakdown voltage analysis for insulator cover type YSL-70AP,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, vol. 1450, no. 1, p. 012040.
- [9] I. Abasana, G. Ketut, and I. W. Teresna, “Analisis Pengaruh Penggunaan Tekep Isolator Sebagai Pengganti Distribution Tie Terhadap Rugi-Rugi Daya Di Penyulang Kubu,” *Buletin Fisika*, vol. 16, no. 2, pp. 33–39, 2015.
- [10] I. N. Shofyah, “Analisis Gangguan Penyulang Akibat Layang-Layang Di PT PLN (PERSERO) Distribusi Jawa Barat dan Banten Area Garut Rayon Garut Kota,” *Universitas Indonesia, Jawa Barat*, 2014.
- [11] P. T. PLN, “Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV dan 6 kV,” *Jakarta: SPLN*, no. 59, 1985.