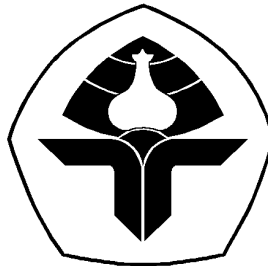


# LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

## **ANALISIS PENINGKATAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 kV PADA PENYULANG PENYABANGAN GARDU INDUK CELUKAN BAWANG**



Oleh :

**Dukhan Hayat Fatron**

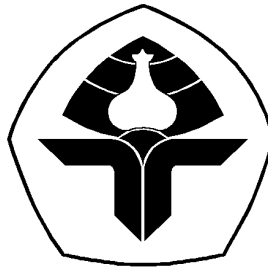
NIM. 1815313083

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2021**

# **LAPORAN TUGAS AKHIR DIII**

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

## **ANALISIS PENINGKATAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 kV PADA PENYULANG PENYABANGAN GARDU INDUK CELUKAN BAWANG**



Oleh :

**Dukhan Hayat Fatron**

NIM. 1815313083

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### ANALISIS PENINGKATAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 kV PADA PENYULANG PENYABANGAN GARDU INDUK CELUKAN BAWANG

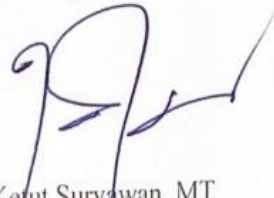
Oleh :

**Dukhan Hayat Fatron**  
NIM.1815313083

Tugas Akhir ini Diajukan untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
di  
Program Studi DIII Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I :



Ir. I Kerut Suryawan, MT  
NIP. 196705081994031001

Pembimbing II:



I Gusti Putu Arka, ST.MT  
NIP. 196601071991031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



Ir. W. Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

## FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dukhan Hayat Fatron

NIM : 1815313083

Program studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PENINGKATAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 kV PADA PENYULANG PENYABANGAN GARDU INDUK CELUKAN BAWANG adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi 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, 1 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Dukhan Hayat Fatron

NIM. 1815313083

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dalam manifestasinya Allah SWT atas restu rahmat dan segala karunia Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir yang berjudul : “ANALISIS PENINGKATAN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 kV PADA PENYULANG PENYABANGAN GARDU INDUK CELUKAN BAWANG” ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini saya memperoleh data melalui metode observasi, wawancara, dan dokumentasi dengan beberapa pihak dan juga dengan membaca buku cetak maupun elektronik dan jurnal penelitian sebagai bahan referensi. Berkat adanya bimbingan dari berbagai pihak terkait benar-benar membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu maka pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak, I Nyoman Abdi, SE, M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak, Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak, I Made Aryasa Wiryawan,ST,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
4. Bapak, Ir. I Ketut Suryawan, MT., selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak, I Gusti Putu Arka, ST.MT., selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak, Bobby Cristya Putra, selaku General Manager PT PLN (Persero) UP3 Bali Utarayang telah meluangkan waktunya untuk mengoreksi, memberi saran dan semangat kepada penulis dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
7. Bapak, Made Budi Ugiantara, selaku Manager Jaringan PT PLN (Persero) UP3 Bali Utara yang telah meluangkan waktunya dan sangat membantu penulis dalam rangka pengumpulan data yang diperlukan untuk menyusun Proposal Tugas Akhir ini.
8. Bapak, Putu Suta Aryadi selaku Supervisor Operasi PT PLN (Persero) UP3 Bali Utara yang telah meluangkan waktunya dan sangat membantu penulis dalam rangka pengumpulan data yang diperlukan untuk menyusun Proposal Tugas Akhir ini.
9. Staf yang bertugas di PT PLN (Persero) UP3 Bali Utara khususnya bagian Operator Jaringan.

10. Staf yang bertugas di ULP Gilimanuk khususnya bagian Yantek dan Operator Jaringan
11. Orang Tua dan keluarga yang telah banyak memberi dukungan moral maupun materi.
12. Saudari Aryanti Okta Viana yang telah memberi dorongan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Tema-teman Konsultan Kriminal penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk penulis dalam penyusunan proposal ini.

Banyak kendala yang dilalui dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini apalagi dalam masa Pandemi Covid-19 ini, namun semua dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat memperbaiki tulisan ini.

Singaraja, 17 Mei 2021

Penulis

# ABSTRAK

Dukhan Hayat Fatron

## Analisis Peningkatan Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV Pada Penyulang Penyabangan Gardu Induk Celukan Bawang

Penyulang Penyabangan merupakan penyulang yang berada di bawah pengawasan PT.PLN (Persero) UP3 Bali Utara dan ULP Gilimanuk. Pada penyulang Penyabangan sendiri banyak terdapat pepohonan, sehingga rawan akan gangguan hewan dan juga ranting-ranting pohon terutama pada musim angin tiba, Dilihat dari keadaan penyulang ini, maka keandalan penyulang tersebut harus terjaga. Untuk mendapatkan nilai keandalan dari penyulang Penyabangan diperlukan perhitungan *SAIDI* dan *SAIFI*. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *SAIDI* pada tahun 2019 sebesar 7,29 jam/pelanggan/tahun dan *SAIFI* 2,23 kali/pelanggan/tahun. Untuk nilai *SAIDI* pada tahun 2019 dapat dikatakan belum mencapai target yang telah ditentukan oleh PT PLN (Persero) ULP Gilimanuk, yang mengacu pada standar dari *WCS (Word Class Service)*, sedangkan *SAIFI* pada tahun 2019 sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh PT.PLN (Persero) ULP Gilimanuk, Standar *WCS* dan standar SPLN 68-2 1986. Untuk *SAIDI* pada tahun 2020 sebesar 3,44 jam/pelanggan/tahun, dimana nilai *SAIDI* ini belum juga memenuhi standar dari PT.PLN (Persero) ULP Gilimanuk dan standar *WCS*, tetapi sudah memenuhi standar SPLN 68-2 1986. Untuk nilai *SAIFI* pada tahun 2020 sebesar 2,26 kali/tahun sudah memenuhi standar dari PT.PLN (Persero) ULP Gilimanuk standar *WCS*, dan standar standar SPLN 68-2 1986. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada Penyulang Penyabangan yaitu Untuk gangguan yang disebabkan oleh komponen rusak dilakukan dengan cara mengoptimalkan pemeliharaan dikombinasikan dengan inspeksi rutin yang dilakukan tiap harinya baik dilakukan secara visual maupun menggunakan alat *thermovision*. Untuk gangguan binatang bisa dilakukan dengan cara dilakukan pemasangan perisai binatang Untuk gangguan pohon bisa dilakukan dengan cara perabasan dan pematangan pohon secara rutin sesuai dengan ROW (Right Of Way) atau jarak aman pada JTM dan JTR dan bisa dilakukan ,untuk gangguan layang – layang upaya yang bisa dilakukan yaitu bisa dilakukan rekonduktor dan himbauan terhadap masyarakat agar tidak bermain layang – layang di dekat jaringan listrik

Kata kunci :*SAIDI*, *SAIFI*, Keandalan, Gangguan

## **ABSTRACT**

Dukhan Hayat Fatron

### **Analisis Peningkatan Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV Pada Penyulang Penyabangan Gardu Induk Celukan Bawang**

The Pengabangan Feeder is a feeder under the supervision of PT PLN (Persero) UP3 North Bali and ULP Gilimanuk. . In the Pengabangan feeder itself, there are many trees, so it is prone to animal disturbance and also tree grass, especially during the wind season, Judging from the condition of this feeder, the feeder must be maintained. To get the required value from the feeder the SAIDI and SAIFI Sacrifice calculations. Results Based on the calculation, the SAIDI value in 2019 was 7.29 hours/customer/year and SAIFI was 2.23 times/customer/year. For the value of SAIDI in 2019 it can be said that it has not reached the target set by PT PLN (Persero) ULP Gilimanuk, which refers to the standards of WCS (Word Class Service), while SAIFI in 2019 has met the standards set by PT. PLN (Persero) ULP Gilimanuk, WCS Standard and SPLN standard 68-2 1986. For SAIDI in 2020 it is 3.44 hours/customer/year, where this SAIDI value does not yet meet the standards of PT.PLN (Persero) ULP Gilimanuk and standards WCS, but already meets the SPLN 68-2 1986 standard. For the SAIFI value in 2020 of 2.26 times / year it meets the standards of PT. PLN (Persero) ULP Gilimanuk WCS standards, and SPLN 68-2 1986 standards. This is done to increase the SAIDI and SAIFI values on the Feeding Feeder, namely For disturbances caused by damaged components, this is done by optimizing maintenance combined with routine inspections that are carried out every day, whether done manually or manually. visually or using a thermovision device. For animal disturbance, this can be done by installing animal protection. For tree disturbance, it can be done by slashing and cutting trees regularly in accordance with ROW (Right Of Way) or a safe distance on JTM and JTR, for kite disturbance efforts What can be done is that conductors and appeals to the public not to fly kites near the power grid

Keywords: SAIDI, SAIFI, Reliability, Interference



## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN TUGAS AKHIR DIII .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>FORM PERNYATAAN PLAGIATRISME.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>II-1</b>
2.2 Jenis – Jenis Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	II-3
2.2.1 Sistem Jaringan Distribusi <i>Radial</i> .....	II-3
2.2.2 Sistem Jaringan Distribusi <i>Loop</i> .....	II-4
2.2.3 Sistem Jaringan Distribusi <i>Spindel</i> .....	II-5
2.3 Penyulang Tegangan Menengah .....	II-6
2.4 Gangguan Pada Sistem Distribusi.....	II-6
2.4.1 Gangguan Berdasarkan Sifatnya .....	II-6
2.5 Pemeliharaan Sistem Distribusi .....	II-7
2.5.1 Pengertian Pemeliharaan .....	II-7
2.5.2 Tujuan Pemeliharaan .....	II-7
2.5.3 Macam – Macam Pemeliharaan .....	II-8
2.6 Keandalan Sistem Distribusi .....	II-9
2.7 Indeks Perhitungan Keandalan.....	II-11
2.7.1 <i>SAIDI (System Average Interruption Duration Index)</i> .....	II-11
2.7.2 <i>SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)</i> .....	II-11
2.7.3 Persentase Penurunan Nilai <i>SAIDI</i> dan <i>SAIFI</i> .....	II-12

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	III-1
3.2 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	III-1
3.4 Pengambilan Data .....	III-2
3.4.1 Data-Data Primer.....	III-2
3.4.2 Data-Data Sekunder.....	III-2
3.5 Pengolahan Data.....	III-2
3.6 Analisis Data .....	III-3
3.7 Hasil yang Diharapkan .....	III-3
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN PENELITIAN.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Gambaran Umum Penyulang Penyabangan.....	IV-1
4.2 Data – Data Teknis.....	IV-1
4.2.1 Data Gangguan Pada Penyulang Penyabangan Tahun 2019 .....	IV-1
4.2.2 Data Gangguan Pada Penyulang Penyabangan Tahun 2020 .....	IV-3
4.2.3 <i>Single Line Diagram</i> (SLD) Penyulang Penyabangan .....	IV-5
4.3 Pembahasan.....	IV-6
4.3.1 Perhitungan Indeks Keandalan Berdasarkan SAIDI dan SAIFI.....	IV-8
4.3.2 Perhitungan SAIDI dan SAIFI Akibat Pemeliharaan.....	IV-11
4.3.3 Perhitungan SAIDI dan SAIFI Akibat Gangguan Binatang.....	IV-13
4.3.4 Perhitungan SAIDI dan SAIFI Akibat Gangguan Layang - Layang.....	IV-15
4.3.5 Perhitungan SAIDI dan SAIFI Akibat Komponen Rusak.....	IV-17
4.3.6 Perhitungan SAIDI dan SAIFI Akibat Gangguan Pohon.....	IV-19
4.4 Analisis Data .....	IV-20
4.4.1 Faktor Penyebab Padam Pada Penyulang Penyabangan .....	IV-20
4.4.2 Analisis SAIDI dan SAIFI.....	IV-22
4.5 Peningkatan Indeks Keandalan .....	IV-24
4.5.1 Peningkatan Indeks Keandalan Akibat Pemeliharaan dan Komponen Rusak.....	IV-24
4.5.2 Peningkatan Indeks Keandalan Akibat Pengaruh Gangguan Binatang .....	IV-29
4.5.3 Peningkatan Indeks Keandalan Akibat Layang – Layang.....	IV-33
4.5.4 Peningkatan Indeks Keandalan Akibat Pengaruh Gangguan Pohon .....	IV-34
4.5.5 Peningkatan Indeks Keandalan Pada Gardu GR 148 Penyulang Penyabangan.....	IV-37
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Simpulan .....	V-1

5.2 Saran..... V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Sistem Ketenaga Listrik <sup>[2]</sup> .....	II-2
<b>Gambar 2. 2</b> Jaringan Distribusi Radial <sup>[2]</sup> .....	II-3
<b>Gambar 2. 3</b> Jaringan Distribusi Loop <sup>[2]</sup> .....	II-4
<b>Gambar 2. 4</b> Jaringan Distribusi Spindel <sup>[2]</sup> .....	II-5
<b>Gambar 4. 1</b> Single Line Diagram (SLD) Penyulang Penyabangan .....	IV-5
<b>Gambar 4. 2</b> Diagram Faktor Penyebab Padamnya Penyulang Penyabangan Tahun2019 .....	IV-21
<b>Gambar 4. 3</b> Diagram Faktor Penyebab Padamnya Penyulang Penyabangan Tahun2020 .....	IV-22
<b>Gambar 4. 4</b> Diagram Perbandingan SAIDI dan SAIFI.....	IV-23
<b>Gambar 4. 5</b> <i>Arrester</i> Terbakar .....	IV-27
<b>Gambar 4. 6</b> Isolator lama dengan flek flek (Isolator 1) .....	IV-27
<b>Gambar 4. 7</b> Isolator dengan bekas terbakar (Isolator 2) .....	IV-27
<b>Gambar 4. 8</b> Isolator yang sudah mengalami keropos (Isolator 3) .....	IV-28
<b>Gambar 4. 9</b> Kabel MVTIC Tembus.....	IV-28
<b>Gambar 4. 10</b> Pengukuran suhu pada kabel jumper – jumper dengan thermovision .....	IV-29
<b>Gambar 4. 11</b> Proses Pemasangan Perisai Binatang .....	IV-29
<b>Gambar 4. 12</b> Pembersihan Layang-layang Pada Penghantar Penyulang.....	IV-34
<b>Gambar 4. 13</b> Perabasan Pohon yang Dekat Dengan Jaringan .....	IV-35
<b>Gambar 4. 14</b> Proses Penggantian Penghantar (A3C) ke (A3CS) .....	IV-38

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1</b>	Data Gangguan Padam Penyulang Penyabangan 2019.....	IV-1
<b>Tabel 4. 2</b>	Data Gangguan Padam Penyulang Penyabangan 2020.....	IV-3
<b>Tabel 4. 3</b>	Persentase Penyebab Padam Pada Penyulang Penyabangan Tahun 2019 .	IV-7
<b>Tabel 4. 4</b>	Presentase Penyebab Padam Pada Penyulang Penyabangan Tahun 2020 .	IV-8
<b>Tabel 4. 5</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> .t <sub>i</sub> dan m. C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan tahun 2019 .....	IV-9
<b>Tabel 4. 6</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> .t <sub>i</sub> dan m. C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan tahun 2020 .....	IV-10
<b>Tabel 4. 7</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> .t <sub>i</sub> dan m. C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Pemeliharaan tahun 2019.....	IV-11
<b>Tabel 4. 8</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . [ t ] <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Pemeliharaan tahun 2020 .....	IV-12
<b>Tabel 4. 9</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Binatang tahun 2019 .....	IV-13
<b>Tabel 4. 10</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Binatang tahun 2020 .....	IV-14
<b>Tabel 4. 11</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Layang-layang tahun 2019.....	IV-15
<b>Tabel 4. 12</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Layang-layang tahun 2020.....	IV-16
<b>Tabel 4. 13</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Kerusakan Komponen tahun 2019 .....	IV-17
<b>Tabel 4. 14</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Kerusakan Komponen tahun 2020.....	IV-18
<b>Tabel 4. 15</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Pohon tahun 2019 .....	IV-19
<b>Tabel 4. 16</b>	Hasil Perhitungan m. C <sub>i</sub> . t <sub>i</sub> dan m . C <sub>i</sub> data padam penyulang Penyabangan Akibat Gangguan Pohon tahun 2020 .....	IV-20
<b>Tabel 4. 17</b>	Faktor Penyebab Padamnya Penyulang Penyabangan 2019.....	IV-21
<b>Tabel 4. 18</b>	Faktor Penyebab Padamnya Penyulang Penyabangan 2020.....	IV-21
<b>Tabel 4. 19</b>	Perbandingan SAIDI dan SAIFI terhadap standar .....	IV-22
<b>Tabel 4. 20</b>	Data Padam akibat Pemeliharaan dan Komponen Rusak Tahun 2019-2020 .....	IV-24
<b>Tabel 4. 21</b>	Realisasi Pemasangan Perisai Binatang.....	IV-30
<b>Tabel 4. 22</b>	Data Gangguan Pada Penyulang Penyabangan dari Januari 2021 sampai Juni 2021 .....	IV-32
<b>Tabel 4. 23</b>	Realisasi Perabasan Tahun 2019.....	IV-35
<b>Tabel 4. 24</b>	Realisasi Perabasan Tahun 2020.....	IV-36
<b>Tabel 4. 25</b>	Gangguan Akibat Pohon pada gardu GR148 tahun 2020.....	IV-38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SLD (Single Line Diagram).....	L-1
Lampiran 2. Gangguan Binatang ditemukan tupai di GRD. GR.073.....	L-2
Lampiran 3. Jaringan Terkena Layangan .....	L-3
Lampiran 4. Inspeksi Rutin Pembersihan Kerangka Layang – Layang Pada Jaringan .....	L-4
Lampiran 5. Pemasangan Perisai Binatang .....	L-5

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Listrik merupakan suatu komponen penting sebagai sarana kebutuhan masyarakat. Listrik yang terpasang disetiap rumah-rumah merupakan kebutuhan yang tidak dapat terlepas, baik sebagai sumber penerangan maupun alat-alat elektronik lainnya. Kebutuhan energi yang semakin meningkat menjadikan PT.PLN (Persero) dituntut untuk dapat meningkatkan kualitas penyaluran tenaga listrik kepada konsumen. Kualitas yang dimaksud juga yaitu kualitas pelayanan teknis yang mampu memberikan aliran energi listrik yang mencukupi dan juga handal, guna tercapainya tujuan tersebut diperlukan suatu sistem distribusi listrik yang handal dari segala gangguan yang menyebabkan tidak terjaganya kontinuitas penyaluran energi terhadap konsumen. Keandalan tersebut juga merupakan tingkat keberhasilan kerja suatu sistem atau bagian dari sistem untuk dapat memberikan hasil yang lebih baik pada periode waktu dan dalam kondisi operasi tertentu. Untuk menentukan tingkat kualitas keandalan suatu sistem tersebut, harus dilakukan pemeriksaan dengan cara menghitung atau menganalisa tingkat keberhasilan kinerja atau operasi tersebut kemudian membandingkannya dengan standar yang telah ditetapkan.

Terjadinya pemadaman listrik yang sering dengan waktu pemadaman yang lama dan tegangan yang tidak stabil merupakan refleksi dari keandalan sistem yang kurang baik, akibatnya dirasakan oleh pelanggan secara langsung. Maka dari itu, tolak ukur yang digunakan untuk mengetahui keandalan suatu sistem distribusi ditetapkan oleh suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan keandalan suatu sistem distribusi listrik. Indeks – indeks inilah yang menunjukkan tingkat kualitas keandalan suatu sistem distribusi.

Adapun indeks yang digunakan untuk menentukan tingkat keandalan sistem distribusi tenaga listrik tersebut adalah *SAIDI (System Average Interruption Duration Indeks)* yaitu angka indeks yang menyatakan berapa lama tiap tiap konsumen mengalami pemadaman dalam kurun waktu tertentu dan *SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)* yaitu angka atau indeks yang menyatakan berapa sering tiap - tiap konsumen mengalami pemadaman dalam kurun waktu tertentu. Dari indikator tersebut dapat penulis ketahui keandalan pendistribusian listrik dan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan keandalan dari hasil hasil sebelumnya.

PT.PLN (Persero) sebagai perusahaan penyedia tenaga listrik memiliki target untuk menjadi perusahaan bertaraf Internasional (*World Class Service*). Upaya yang harus dilakukan yaitu tercapainya standar indeks *SAIDI* dan *SAIFI* yang ditetapkan (*World Class Service*), maka dari itu diperlukannya juga sistem distribusi yang andal pula.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Apa saja faktor yang menjadi penyebab terjadinya pemadaman pada penyulang Penyabangan?
- b. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk memperbaiki nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada penyulang Penyabangan dan memperbaiki nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada gardu GR 148?
- c. Berapakah penurunan nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada gardu GR 148 penyulang Penyabangan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun batasan permasalahan pada laporan ini yaitu sebagai berikut:

- a. Nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada penyulang Penyabangan tahun 2019 dan 2020
- b. Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki nilai *SAIDI* dan *SAIFI* karena padam yang terjadi pada penyulang Penyabangan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulis merumuskan beberapa tujuan penelitian seperti terurai di bawah ini:

- a. Untuk mengetahui penyebab padam pada penyulang Penyabangan.
- b. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk memperbaiki nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada penyulang Penyabangan dan memperbaiki nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada gardu GR 148.
- c. Untuk mengetahui penurunan nilai *SAIDI* dan *SAIFI* pada gardu GR 148 pada penyulang Penyabangan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin dicapai penulis dalam tugas akhir ini sebagai berikut :



- a. Menerapkan teori yang telah didapatkan selama mengikuti perkuliahan.
- b. Memperluas pengalaman atau wawasan penulis dalam pengetahuan mengenai kehandalan suatu penyulang
- c. Memperoleh pengalaman sebagai bekal untuk terjun langsung pada dunia pekerjaan

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

- BAB I : Memuat tentang Pendahuluan tugas akhir yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan tugas akhir.
- BAB II : Memuat tentang Landasan Teori yang meliputi berbagai teori-teori sebagai penunjang dan pendukung dalam penyusunan tugas akhir
- BAB III : Memuat tentang uraian analisa sistem dan pemecahan masalah yang didapatkan dari data – data Penyulang Penyabangan.
- BAB IV : Memuat tentang penguraian hasil pembahasan dan perhitungan yang dibahas pada BAB III.
- BAB V : Memuat tentang penguraian hasil pembahasan, analisa, kesimpulan, dan saran yang didapatkan dari penyusunan laporan akhir.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Simpulan**

Dari pembahasan dan perhitungan yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Faktor – faktor yang menyebabkan padam pada Penyulang Penyabangan pada tahun 2019 – 2020 adalah :
  - a. Pada tahun 2019
    - 1) Pemeliharaan : 46,66%
    - 2) Gangguan Binatang : 20%
    - 3) Gangguan Layang-layang : 13,33%
    - 4) Komponen Rusak : 13,33%
    - 5) Gangguan Pohon : 6,66%
  - b. Pada tahun 2020
    - 1) Pemeliharaan : 23,07%
    - 2) Gangguan Binatang : 15,38%
    - 3) Gangguan Layang – layang : 15,38%
    - 4) Komponen Rusak : 15,38%
    - 5) Gangguan Pohon : 30,76%
2. Didapat indeks keandalan SAIDI dan SAIFI pada penyulang Penyabangan tahun 2019 – 2020 adalah sebesar :
  - a. Indeks keandalan penyulang Penyabangan tahun 2019  
SAIDI = 7,29 jam/pelanggan/tahun  
SAIFI = 3,44 kali padam/pelanggan/tahun
  - b. Indeks keandalan penyulang Penyabangan tahun 2020  
SAIDI = 3,44 jam/pelanggan/tahun  
SAIFI = 2,26 kali padam/pelanggan/tahun

Maka dilihat dari nilai SAIDI tahun 2019-2020 pada penyulang Penyabangan belum memenuhi target ULP Gilimanuk dan standar dari WCS (Word Class Service) tetapi sudah memenuhi standar SPLN 68-2 1986. Untuk indeks keandalan SAIFI pada penyulang Penyabangan pada tahun 2019 – 2020 sudah memenuhi target ULP Gilimanuk, standar WCS dan juga standar SPLN 68-2 1986.

3. Upaya yang dilakukan dalam untuk memperbaiki nilai SAIDI dan SAIFI pada penyulang Penyabangan
  - a) Untuk gangguan yang disebabkan oleh komponen rusak dilakukan dengan cara mengoptimalkan pemeliharaan dikombinasikan dengan inspeksi rutin yang dilakukan tiap harinya baik dilakukan secara visual maupun menggunakan alat thermovision.
  - b) Untuk gangguan binatang bisa dilakukan dengan cara dilakukan pemasangan perisai binatang
  - c) Untuk gangguan pohon bisa dilakukan dengan cara perabasan dan pemotongan pohon secara rutin sesuai dengan ROW (Right Of Way) atau jarak aman pada JTM dan JTR
  - d) Untuk gangguan layang – layang upaya yang bisa dilakukan yaitu bisa dilakukan rekonduktor dan himbauan terhadap masyarakat agar tidak bermain layang – layang di dekat jaringan listrik

## **5.2 Saran**

Untuk menekan atau memperkecil gangguan yang disebabkan oleh komponen rusak maka perlu dilakukannya inspeksi secara rutin baik secara visual maupun dengan thermovision dan untuk gangguan layang – layang, perlunya upaya rekonduktor agar dapat meminimalisir gangguan akibat layang – layang sedangkan untuk gangguan pohon perlu dilakukannya perabasan secara terjadwal sehingga dapat menekan jumlah padam yang disebabkan oleh gangguan pohon dan untuk gangguan binatang perlu dilakukan pemasangan perisai binatang pada tiap jaringan agar dapat meminimalisir gangguan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir. 2000. *Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik*. Jakarta: UI-Press.
- [2] Suhadi dkk. 2008. *Tehnik Distribusi Tenaga Listrik Jilid I*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [3] Isti Nurul Shofyah. 2016. *Gangguan Penyulang Akibat Layang – Layang di PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Bnten Area Garut Rayon Garut Kota. Skripsi*.
- [4] PT. PLN (Persero). 1983. *SPLN 52-3 : Pola Pengamanan Sistem Bagian Tiga: Sistem Distribusi 6kV dan 20kV*. Jakarta: Departemen Pertambangan & Energi Perusahaan Umum Listrik Negara
- [5] Buku III Materi Pembidangan SMK Bidang Operasi Distribusi PT. PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan 2011
- [6] PT. PLN (Persero). 195. *SPLN 59 : Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV dan 6 kV*. Jakarta : Departemen Pertambangan & Energi Perusahaan Umum Listrik Negara
- [7] PT.PLN (Persero) UP3 Bali Utara