

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS METODE PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN  
SENTUH LANGSUNG PADA PEMELIHARAAN JARINGAN SUTM 20 KV  
PENYULANG GOA LAWAH TERHADAP KEANDALAN SISTEM**



Oleh:

**GIFFARI NUR AKBAR**

NIM. 1915333012

**PROGAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS METODE PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN  
SENTUH LANGSUNG PADA PEMELIHARAAN JARINGAN SUTM 20 KV  
PENYULANG GOA LAWAH TERHADAP KEANDALAN SISTEM**

*Oleh:*

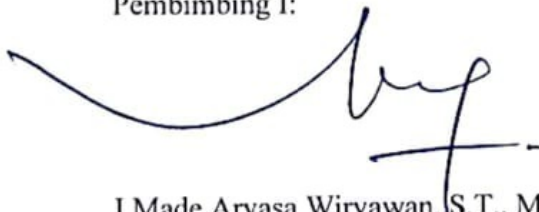
**Giffari Nur Akbar**

NIM. 1915333012

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:



I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T.  
NIP. 19650404 199403 1003

Pembimbing II:



I Gusti Ketut Abasana, S.ST., M.T.  
NIP. 19680210 199512 1001

Disahkan Oleh:  
Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.  
NIP. 19670502 199303 1005

**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Giffari Nur Akbar

NIM : 1915333012

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalty Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "ANALISIS METODE PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN SENTUH LANGSUNG PADA PEMELIHARAAN JARINGAN SUTM 20 KV PENYULANG GOA LAWAH TERHADAP KEANDALAN SISTEM" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran, Juli 2022

Yang membuat pernyataan

Giffari Nur Akbar

NIM. 1915333012

## FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Giffari Nur Akbar

NIM : 1915333012

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “ANALISIS METODE PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN SENTUH LANGSUNG PADA PEMELIHARAAN JARINGAN SUTM 20 KV PENYULANG GOA LAWAH TERHADAP KEANDALAN SISTEM” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian 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.

Jimbaran, Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Giffari Nur Akbar

NIM. 1915333012

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Metode Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan Sentuh Langsung Pada Pemeliharaan Jaringan SUTM 20 KV Penyulang Goa Lawah Terhadap Keandalan Sistem”** dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Laporan 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 penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
2. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan kepada penulis.
6. Bapak I Gusti Ketut Abasana, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan kepada penulis.
7. Bapak I Dewa Gede Suganda Harta selaku Supervisor Teknik PT. PLN (Persero) ULP Klungkung yang telah memberikan banyak pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
8. Bapak I Ketut Andi Arta selaku Supervisor PDKB-TM PT. PLN (Persero) UP3 Bali Timur yang telah memberikan banyak pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
9. Bapak I Nyoman Wiraguna selaku Kepala Regu Tim PDKB Sentuh Langsung PT. PLN (Persero) UP3 Bali Timur yang telah memberikan banyak pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.

10. Bapak I Putu Arya Suardika selaku *Linesman* Tim PDKB Sentuh Langsung PT. PLN (Persero) UP3 Bali Timur yang telah memberikan banyak pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide, dan dukungan sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan waktunya sehingga membatu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan Laporan Tugas Akhir ini kepada semua pihak, semoga bermanfaat bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jimbaran, Juli 2022

Penulis

## ABSTRAK

GIFFARI NUR AKBAR

### ANALISIS METODE PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN SENTUH LANGSUNG PADA PEMELIHARAAN JARINGAN SUTM 20 KV PENYULANG GOA LAWAH TERHADAP KEANDALAN SISTEM

Pemeliharaan jaringan tenaga listrik merupakan bagian dari usaha untuk meningkatkan kontinuitas pendistribusian tenaga. Pekerjaan pemeliharaan umumnya dilakukan dengan keadaan tidak bertegangan, namun cara tersebut menimbulkan kerugian bagi konsumen maupun perusahaan penyedia tenaga listrik. Dengan demikian PT. PLN (Persero) ULP Klungkung dalam melaksanakan pemeliharaan memilih untuk menggunakan metode Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Sentuh Langsung. Tujuan penggunaan metode tersebut yaitu untuk menjaga indeks keandalan jaringan berupa *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI), *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI), dan *Energy Not Supplied* (ENS). Dalam pekerjaan pemeliharaan di penyulang Goa Lawah, metode PDKB Sentuh Langsung yang di kombinasikan dengan penggunaan *Hookpole*, dapat membuat target indeks keandalan jaringan ULP Klungkung pada Februari 2022 sebesar SAIDI 0,377 Jam/Pelanggan dan SAIFI 0,36 Kali/Pelanggan bisa tercapai. Dengan nilai yang terselamatkan 0,358582392 Jam/Pelanggan untuk SAIDI dan 0,102452112 Kali/Pelanggan untuk SAIFI, serta nilai *Energy Not Supplied* atau kWh yang terselamatkan sebesar 3.509.433,52 kWh.

**Kata Kunci:** *Hookpole*, kWh Terselamatkan, Sentuh Langsung, Indeks Keandalan

## ABSTRACT

GIFFARI NUR AKBAR

### ANALYSIS OF LIVE LINE DIRECT TOUCH WORKING METHODS IN 20 KV MEDIUM VOLTAGE AIR DUCT NETWORK MAINTENANCE ON GOA LAWAH FEEDER FOR SYSTEM REABILITY

Maintenance of the electric power network is an effort to improve the continuity of power distribution. Maintenance work is generally carried out in a non-voltage state, but this method causes losses for consumers and electricity supply companies. Thus PT. PLN (Persero) ULP Klungkung chose to use the Live Line Direct Touch Working Methods (PDKB) in carrying out maintenance. The purpose of using this is to maintain a network reliability index in the form of System Average Interruption Duration Index (SAIDI), System Average Interruption Frequency Index (SAIFI), and Energy Not Supplied (ENS). In maintenance work at the Goa Lawah feeder, the Direct Touch PDKB method combined with the use of *Hookpole*, can make the target reability index ULP Klungkung's network in February 2022 of SAIDI 0.377 Hours/Customer and SAIFI 0.36 Times/Customer can be achieved. With a saved value 0.358582392 Hours/Customer for SAIDI and 0.102452112 Times/Customer for SAIFI, as well as a saved Energy Not Supplied or kWh value of 3,509,433.52 kWh.

**Keywords:** *Hookpole*, kWh Saved, Direct Touch, Reliability Index

## DAFTAR ISI

|                                                                           |       |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....                                | ii    |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....                                            | iii   |
| <b>PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR</b> .....                            | iii   |
| <b>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....                                   | iii   |
| <b>FORM PERNYATAAN PLAGIARISME</b> .....                                  | iv    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                               | v     |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                                      | vii   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                                   | viii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                                | x     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                                 | xi    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                              | xii   |
| <br>                                                                      |       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                            | I-1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                  | I-1   |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                                | I-2   |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                                  | I-2   |
| 1.4 Tujuan.....                                                           | I-3   |
| 1.5 Manfaat.....                                                          | I-3   |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                                            | I-3   |
| <br>                                                                      |       |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....                                        | II-1  |
| 2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....                                 | II-1  |
| 2.2 Konfigurasi Distribusi Jaringan Tegangan Menengah.....                | II-1  |
| 2.3 Komponen Jaringan Distribusi.....                                     | II-4  |
| 2.4 Konstruksi Jaringan Tenaga Listrik Tegangan Menengah.....             | II-7  |
| 2.5 Manuver Jaringan .....                                                | II-9  |
| 2.6 Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) .....                      | II-10 |
| 2.7 PDKB TM .....                                                         | II-11 |
| 2.8 Alat Pelindung Diri (APD) Tim PDKB TM Sentuh Langsung.....            | II-13 |
| 2.9 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab Personel Tim PDKB Sentuh Langsung ... | II-15 |
| 2.10 Keandalan Sistem Distribusi .....                                    | II-21 |
| <br>                                                                      |       |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                                | III-1 |
| 3.1 Pengambilan Data.....                                                 | III-1 |
| 3.2 Pengolahan Data.....                                                  | III-2 |
| 3.3 Analisis Data Penelitian .....                                        | III-4 |
| <br>                                                                      |       |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS</b> .....                               | IV-1  |
| 4.1 Objek Penelitian .....                                                | IV-1  |
| 4.2 Instruksi Kerja Pemeliharaan Jumper Metode PDKB Sentuh Langsung.....  | IV-2  |
| 4.3 Data Jumlah Pelanggan Wilayah ULP Klungkung .....                     | IV-8  |
| 4.4 Data Jumlah Pelanggan Gardu Pada Lokasi Penelitian.....               | IV-9  |

|      |                                                        |       |
|------|--------------------------------------------------------|-------|
| 4.5  | Data Pengukuran Arus Pada Jaringan SUTM .....          | IV-9  |
| 4.6  | Pengukuran Waktu Pekerjaan .....                       | IV-10 |
| 4.7  | Metode Manuver Jaringan .....                          | IV-11 |
| 4.8  | Perhitungan SAIDI Yang Terselamatkan .....             | IV-12 |
| 4.9  | Perhitungan SAIFI Yang Terselamatkan .....             | IV-13 |
| 4.10 | Perhitungan ENS ( <i>Energy Not Supplied</i> ) .....   | IV-14 |
| 4.11 | Analisis Operasional Metode PDKB Sentuh Langsung ..... | IV-16 |
| 4.12 | Analisis Perbandingan Metode Kerja .....               | IV-17 |

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....**

|     |                  |     |
|-----|------------------|-----|
| 5.1 | Kesimpulan ..... | V-1 |
| 5.2 | Saran .....      | V-1 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                         |       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Gambar 2.1.</b> Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....               | II-1  |
| <b>Gambar 2.2.</b> Konfigurasi Jaringan Tipe <i>Radial</i> .....        | II-2  |
| <b>Gambar 2.3.</b> Konfigurasi Jaringan Tipe <i>Loop/Ring</i> .....     | II-3  |
| <b>Gambar 2.4.</b> Konfigurasi Jaringan Tipe <i>Spindle</i> .....       | II-3  |
| <b>Gambar 2.5.</b> Konfigurasi Jaringan Tipe <i>Mesh</i> .....          | II-4  |
| <b>Gambar 2.6.</b> Kabel AAAC .....                                     | II-5  |
| <b>Gambar 2.7.</b> Kabel AAAC-S.....                                    | II-5  |
| <b>Gambar 2.8.</b> Isolator Tumpu .....                                 | II-5  |
| <b>Gambar 2.9.</b> Isolator Tarik .....                                 | II-6  |
| <b>Gambar 2.10.</b> Peralatan Hubung .....                              | II-6  |
| <b>Gambar 2.11.</b> Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM).....         | II-8  |
| <b>Gambar 2.12.</b> Kabel Udara Tegangan Menengah (KUTM).....           | II-8  |
| <b>Gambar 2.13.</b> Kabel Tanah Tegangan Rendah (KTM).....              | II-9  |
| <b>Gambar 2.14.</b> Logo PDKB .....                                     | II-10 |
| <b>Gambar 2.15.</b> Tim PDKB UP3 Bali Timur .....                       | II-11 |
| <b>Gambar 2.16.</b> PDKB TM Metode Berjarak .....                       | II-12 |
| <b>Gambar 2.17.</b> PDKB TM Metode Sentuh Langsung .....                | II-12 |
| <b>Gambar 2.18.</b> <i>Rubber Gloves</i> .....                          | II-13 |
| <b>Gambar 2.19.</b> APD Personel PDKB TM Sentuh Langsung.....           | II-14 |
| <br>                                                                    |       |
| <b>Gambar 3.1.</b> <i>Flowchart</i> Penelitian .....                    | III-5 |
| <br>                                                                    |       |
| <b>Gambar 4.1.</b> <i>Single Line Diagram</i> penyulang Goa Lawah ..... | IV-2  |
| <b>Gambar 4.2.</b> Lokasi Pengukuran Arus .....                         | IV-10 |
| <b>Gambar 4.3.</b> Manuver Jaringan LBS <i>Close</i> .....              | IV-11 |
| <b>Gambar 4.4.</b> Manuver Jaringan LBS <i>Open</i> .....               | IV-12 |
| <b>Gambar 4.5.</b> Diagram Batang Perbandingan Nilai SAIDI .....        | IV-18 |
| <b>Gambar 4.6.</b> Diagram Batang Perbandingan Nilai SAIFI.....         | IV-20 |
| <b>Gambar 4.7.</b> Diagram Batang Perbandingan Nilai ENS .....          | IV-21 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                          |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Tabel 2.1.</b> Tegangan Nominal Peralatan PDKB TM Metode SL .....                     | II-14 |
| <b>Tabel 2.2.</b> Standar Nilai Indeks Keandalan menurut SPLN.....                       | II-21 |
| <b>Tabel 4.1.</b> Peralatan Kerja Penggantian Jumper Metode PDKB Sentuh Langsung....     | IV-4  |
| <b>Tabel 4.2.</b> Material Penggantian Jumper Metode PDKB Sentuh Langsung .....          | IV-6  |
| <b>Tabel 4.3.</b> Perlengkapan K3 Penggantian Jumper Metode PDKB Sentuh Langsung.        | IV-6  |
| <b>Tabel 4.4.</b> Data Aset PT. PLN (Persero) ULP Klungkung .....                        | IV-9  |
| <b>Tabel 4.5.</b> Data Pelanggan <i>Section</i> LBS Tangkas – LBS Perempatan Dawan ..... | IV-9  |
| <b>Tabel 4.6.</b> Nilai Pengukuran Arus.....                                             | IV-10 |
| <b>Tabel 4.7.</b> Hasil Perhitungan SAIDI .....                                          | IV-13 |
| <b>Tabel 4.8.</b> Hasil Perhitungan SAIFI.....                                           | IV-14 |
| <b>Tabel 4.9.</b> Hasil Perhitungan ENS .....                                            | IV-16 |
| <b>Tabel 4.10.</b> Realisasi Target SAIDI-SAIFI ULP Klungkung Februari 2022.....         | IV-17 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                     |                                                                                                                |      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Lampiran 1.</b>  | <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Goa Lawah. ....                                                           | L-1  |
| <b>Lampiran 2.</b>  | <i>Section</i> Penyulang ULP Klungkung. ....                                                                   | L-2  |
| <b>Lampiran 3.</b>  | Jumlah Pelanggan Per-gardu Penyulang Goa Lawah. ....                                                           | L-3  |
| <b>Lampiran 4.</b>  | Jadwal Pekerjaan Pemeliharaan. ....                                                                            | L-4  |
| <b>Lampiran 5.</b>  | Titik Ke-1 Pemeliharaan Penggantian Jumper Percabangan SUTM 20 KV Metode PDKB Sentuh Langsung. ....            | L-5  |
| <b>Lampiran 6.</b>  | Titik Ke-2 Pemeliharaan Penggantian Jumper Arrester Metode PDKB Sentuh Langsung. ....                          | L-5  |
| <b>Lampiran 7.</b>  | Titik Ke-3 Pemeliharaan Pemasangan <i>Heatsrink</i> Metode PDKB Sentuh Langsung. ....                          | L-6  |
| <b>Lampiran 8.</b>  | Kombinasi Metode PDKB Sentuh Langsung dengan Penggunaan <i>Hookpole</i> . ....                                 | L-6  |
| <b>Lampiran 9.</b>  | <i>Check Briefing</i> Doa Sebelum Pelaksanaan Pekerjaan. ....                                                  | L-7  |
| <b>Lampiran 10.</b> | Dokumentasi Wawancara dengan Supervisor Teknik ULP Klungkung dan Kepala Regu Tim PDKB-TM Sentuh Langsung. .... | L-7  |
| <b>Lampiran 11.</b> | Dokumentasi Observasi di Lapangan Saat Pelaksanaan Pekerjaan. ....                                             | L-8  |
| <b>Lampiran 12.</b> | Dokumentasi Proses Pencarian Data di Kantor Tim PDKB UP3 Bali Timur dan Kantor ULP Klungkung. ....             | L-8  |
| <b>Lampiran 13.</b> | Data Pengukuran Arus rata-rata <i>section</i> LBS Tangkas – LBS P.Dawan 14 Februari 2022. ....                 | L-9  |
| <b>Lampiran 14.</b> | Instruksi Kerja Pemeliharaan Jumper Tanpa <i>Fuse Cut Out</i> PDKB-TM Sentuh Langsung. ....                    | L-10 |
| <b>Lampiran 15.</b> | <i>Standard Operating Procedure</i> Pemeliharaan Jumper PDKB Metode Sentuh Langsung. ....                      | L-19 |
| <b>Lampiran 16.</b> | Hasil Pengujian Rutin Tahanan Isolasi Mobil <i>Hydroelevator</i> . ....                                        | L-31 |
| <b>Lampiran 17.</b> | Hasil Pengujian Rutin Tahanan Isolasi Peralatan PDKB-TM. ....                                                  | L-35 |
| <b>Lampiran 18.</b> | <i>Job Safety Analysis</i> Pekerjaan PDKB. ....                                                                | L-38 |
| <b>Lampiran 19.</b> | Tabel Manajemen Resiko SMK3. ....                                                                              | L-40 |
| <b>Lampiran 20.</b> | <i>Check List</i> Pekerjaan PDKB. ....                                                                         | L-42 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Setiap peralatan saluran yang terpasang dalam sistem pendistribusian tenaga listrik diharapkan dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsinya secara terus menerus tanpa mengalami kerusakan dan cacat. Untuk dapat mengatasi masalah tersebut maka perlu dilakukannya pekerjaan pemeliharaan jaringan. Pekerjaan pemeliharaan umumnya dilakukan dengan keadaan tidak bertegangan namun cara tersebut dapat menimbulkan kerugian bagi konsumen seperti berhentinya kontinuitas pelayanan pendistribusian tenaga listrik, sedangkan untuk perusahaan listrik menimbulkan kerugian disisi tidak terjualnya kWh. PT. PLN (Persero) sendiri memiliki standar kinerja dimana dalam menjaga tingkat keandalan dinilai melalui standar indeks yang disebut dengan *System Average Interruption Duration Index (SAIDI)*, *System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)*, dan *Energy Not Supplied (ENS)*.

Dengan kondisi seperti itu PT. PLN (Persero) ULP Klungkung menggunakan sebuah metode Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Sentuh Langsung. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk pemeliharaan maupun penanganan gangguan pada jaringan tegangan menengah yang dilaksanakan dalam keadaan bertegangan. Pelaksanaan metode tersebut memiliki potensi bahaya yang sangat tinggi. Oleh sebab itu perlu adanya perencanaan matang dan selalu mengutamakan keselamatan, agar pekerjaan dapat terlaksana dengan baik tanpa adanya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelalaian manusia, peralatan yang digunakan, ataupun lingkungan kerja. Penggunaan metode tersebut bertujuan untuk menekan nilai indeks keandalan capaian Unit Layanan Pelanggan Klungkung agar tidak melebihi target yang sudah ditetapkan pada bulan Februari 2022 yaitu sebesar 0,377 Jam/Pelanggan untuk SAIDI dan 0,36 Kali/Pelanggan untuk SAIFI.

Pada kesempatan ini penulis mengambil satu kasus pekerjaan yang menggunakan metode PDKB Sentuh Langsung yaitu pekerjaan pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam yakni pekerjaan penggantian jumper percabangan pada 3 titik Jaringan Tegangan Menengah di penyulang Goa Lawah. Operasional pekerjaan pada pemeliharaan tersebut menggunakan metode PDKB Sentuh Langsung yang dikombinasikan dengan

penggunaan *hookpole* sesuai SOP metode PDKB berjarak. Dengan kombinasi tersebut membuat pekerjaan menjadi lebih efektif tanpa mengurangi tingkat keamanan dalam aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Jika pekerjaan dilakukan dengan pemadaman menggunakan metode Manuver Jaringan, maka tingkat keandalan jaringan ULP Klungkung pada bulan Februari 2022 mempunyai indeks nilai SAIDI sebesar 0,678582392 Jam/Pelanggan dan SAIFI sebesar 0,432452112 Kali/Pelanggan. Nilai tersebut sudah melebihi target indeks keandalan yang sudah ditetapkan unit dengan nilai melebihi target SAIDI sebesar 0,301582392 Jam/Pelanggan dan SAIFI sebesar 0,072452112 Kali/Pelanggan. Dengan metode PDKB Sentuh Langsung disamping bisa mencapai target keandalan yang di tetapkan juga dapat menjaga kontinuitas penyaluran daya, dengan daya yang terselamatkan sebesar 3,509,433.52 kWh. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode PDKB Sentuh Langsung pada pekerjaan tersebut sudah sangat tepat.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis mengambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis operasional metode PDKB Sentuh Langsung dalam pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam?
2. Bagaimana analisis hasil perhitungan SAIDI, SAIFI, dan ENS yang terselamatkan saat pekerjaan pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam penyulang Goa Lawah menggunakan metode PDKB Sentuh Langsung?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan diatas, maka nantinya penulis membatasi pembahasan meliputi:

1. Penulis membahas mengenai analisis operasional metode PDKB Sentuh Langsung dalam pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV kelompok pemeliharaan jumper.
2. Penulis membahas mengenai analisis hasil perhitungan SAIDI, SAIFI, dan ENS (kWh yang terselamatkan).
3. Penulis membahas mengenai perhitungan saat pekerjaan pemeliharaan SUTM 20 KV penggantian jumper 3 titik pada penyulang Goa Lawah menggunakan metode PDKB Sentuh Langsung.

## **1.4 Tujuan**

Berdasarkan permasalahan yang penulis ambil, maka tujuan yang hendak dicapai yaitu:

1. Mengetahui analisis operasional metode PDKB Sentuh Langsung dalam pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam di penyulang Goa Lawah.
2. Mengetahui analisis hasil perhitungan SAIDI, SAIFI dan ENS (kWh) yang terselamatkan saat pekerjaan pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam penggantian jumper pada penyulang Goa Lawah menggunakan metode PDKB Sentuh Langsung.

## **1.5 Manfaat**

### **1.5.1 PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Klungkung**

Dengan adanya penelitian yang dilakukan penulis, PT. PLN (Persero) ULP Klungkung dapat mengevaluasi metode kerja Sentuh Langsung dalam pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam sehingga diketahui seberapa pengaruh penggunaan metode kerja tersebut terhadap kinerja perusahaan.

### **1.5.2 Mahasiswa**

Dengan adanya kegiatan analisis operasional metode PDKB Sentuh Langsung dalam pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam, mahasiswa memperoleh manfaat dapat mengetahui keunggulan dari metode kerja tersebut dalam kegiatan pendistribusian tenaga listrik.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Merupakan bagian yang berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan, untuk memberikan gambaran umum dari isi laporan tugas akhir ini.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Merupakan bagian yang memuat tentang teori-teori dasar yang menunjang dalam pembahasan analisis operasional metode PDKB Sentuh Langsung dalam pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV tanpa padam.

### BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan bagian yang memuat bahan-bahan yang digunakan untuk dianalisis yang berisikan cara pengolahan data dan metode pengambilan data yang digunakan.

### BAB IV : PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Merupakan bagian yang menguraikan data-data dan pembahasan dari permasalahan yang diangkat dan juga berisikan uraian tentang analisis dari pembahasan.

### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bagian yang berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan dan saran-saran hasil pembahasan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari pembahasan dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV di penyulang Goa Lawah metode PDKB Sentuh Langsung dikombinasikan dengan penggunaan *hookpole* sesuai SOP metode PDKB berjarak yang dapat membuat pekerjaan lebih efektif tanpa mengurangi tingkat keamanan dalam aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
2. Penggunaan metode PDKB Sentuh Langsung lebih baik dan lebih tepat digunakan dilihat dari nilai capaian unit yang bisa di pertahankan dengan nilai SAIDI 0,32 dan SAIFI 0,33 serta *Energy Not Supplied* atau kWh yang terselamatkan adalah 3.509.433,52 kWh. Penggunaan metode Manuver Jaringan membuat target kinerja keandalan SAIDI 0,377 Jam/Pelanggan dan SAIFI 0,36 Kali/Pelanggan ULP Klungkung pada bulan Februari 2022 tidak tercapai, dimana nilai SAIDI yang didapat sebesar 0,678582392 Jam/Pelanggan dan SAIFI sebesar 0,432452112 Kali/Pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode PDKB Sentuh Langsung pada pekerjaan pemeliharaan jaringan SUTM 20 KV di penyulang Goa Lawah sudah sangat tepat.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang diperoleh, maka disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kombinasi metode PDKB Sentuh Langsung dengan penggunaan *hookpole* sangat membantu dalam pekerjaan. Sehingga perlu dibuatkan SOP tersendiri mengenai hal tersebut.
2. Dalam kegiatan pemeliharaan pada jaringan SUTM sangat baik bila seluruh pekerjaan dapat dilakukan menggunakan metode PDKB Sentuh Langsung sehingga kontinuitas penyaluran tenaga listrik dapat terjaga dengan menekan nilai indeks keandalan pada jaringan.

3. Metode PDKB Sentuh Langsung memiliki tingkat bahaya dan resiko yang tinggi sehingga diharapkan harus senantiasa keras dan tegas dalam menerapkan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam setiap pekerjaan yang dilakukan agar pekerjaan dapat dilakukan dengan aman tanpa adanya kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] IAEETA.2017. “Tipe-tipe Jaringan Distribusi Listrik”. [online] <https://iaeeta.org/2017/09/29/tipe-tipe-jaringan-distribusi-listrik/> (Accesed: 16 February 2022, 20:30 WITA).
- [2] PT. PLN Persero. 2010. Buku 5: “Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik.” Jakarta: PT. PLN (Persero).
- [3] PDKB Indonesia. “PDKB adalah”. [online] <https://pdkb.id/apa-itu-pdkb-.html> (Accesed: 16 February 2022, 22:43 WITA).
- [4] Dasman, Dasman, and Huria Handayani. "Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode SAIDI dan SAIFI di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung Tahun 2015." Jurnal Teknik Elektro 6.2 (2017): 170-179.
- [5] Jurnal, Redaksi Tim. "Analisa Nilai Saidi Saifi Sebagai Indeks Keandalan Penyediaan Tenaga Listrik Pada Penyulang Cahaya PT. PLN (Persero) Area Ciputat." Energi & Kelistrikan 10.1 (2018): 70-77.
- [6] PT. PLN Persero. 1985. SPLN 59: “Keandalan pada Sistem Distribusi 20 kV dan 6 kV.” Jakarta: Departemen Pertambangan & Energi Perusahaan Umum Listrik Negara.
- [7] PT. PLN Persero. 2020. SPLN U2.001: “Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Persyaratan Umum dan Tata Kelola.” Jakarta: PT. PLN (Persero).
- [8] Syahputra, Ramadoni. "Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik." LP3M UMY, Yogyakarta (2016): 249-256.
- [9] Sugiarto, Leo. "Analisis Perhitungan Kwh Terselamatkan pada Pekerjaan dalam Keadaan Bertegangan (Pdkb) Saluran Udara Tegangan Menengah (Sutm) 20 KV Cabang Singkawang." Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura 2.1.
- [10] Tupan, Hendrik Kenedy, Rini Nur Hasanah, and Wijono Wijono. "Optimasi Penempatan Load Break Switch (LBS) pada Penyulang Karpan 2 Ambon menggunakan Metode Algoritma Genetika." Jurnal EECCIS 11.1 (2018): 1-8.
- [11] SPLN NO.68-2 : 1986, “Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik” Bagian Dua: Sistem Distribusi:, Perusahaan Listrik Negara, Jakarta.
- [12] Kusuma, Putu Agus Cipta, “Lokalisir Pemadaman Dengan Menggunakan Teknik Potong-Sambung Jaringan Bertegangan Tengah Gawang Dengan Metode PDKB.” Denpasar: PDKB UP3 Bali Selatan, 2020.

- [13] Riyono, Ady. “Studi Evaluasi Pemeliharaan Saluran Udara 20 KV dengan Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan di PT. PLN (persero) Distribusi Jawa Timur Area Pelayanan Pelanggan Madiun,” Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2007.
- [14] PT. PLN (Persero) kantor pusat komisi PDKB, “Standard Operating Procedure Kelompok Pemeliharaan Jumper PDKB-TM Metode Sentuh Langsung. 001/TMSL/KOMISI PUSAT, 2018.
- [15] PT. PLN (Persero) kantor pusat komisi PDKB, “Instruksi Kerja Pemeliharaan Jumper Percabangan Tanpa Fuse Cut Out PDKB-TM Metode Sentuh Langsung. 01.04/TMSL/KOMISI PDKB PUSAT, 2017.
- [16] Data Asset Distribusi. 2022. Data Asset Distribusi Bulanan, Target dan Capaian SAIDI-SAIFI Bulan Februari 2022 PT. PLN (Persero) ULP Klungkung. Klungkung: PT. PLN(Persero) ULP Klungkung.
- [17] Data Asset Distribusi. 2022. Data Asset Distribusi Bulanan, Jumlah Gardu Distribusi dan Pelanggan Keseluruhan Bulan Februari 2022 PT. PLN (Persero) ULP Klungkung. Klungkung: PT. PLN(Persero) ULP Klungkung.
- [18] Data Asset PDKB. Data Asset Tim PDKB UP3 Bali Timur 2021. Tim PDKB-TM UP3 Bali Timur. PLN (Persero) UP3 Bali Timur. Klungkung: PT. PLN (Persero) UP3 Bali Timur.
- [19] Data Asset Distribusi. 2022. Data Asset Distribusi Bulanan, *Single Line Diagram* Penyulang Goa Lawah Bulan Februari 2022 PT. PLN (Persero) ULP Klungkung. Klungkung: PT. PLN(Persero) ULP Klungkung.