

TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA 20 kV PENYULANG KELAN
DALAM MENJAMIN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK di GIS
BANDARA**



OLEH :

IKO PUTRA TARA TIYASA

NIM. 2015313027

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA 20 kV PENYULANG KELAN
DALAM MENJAMIN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK di GIS
BANDARA**



OLEH :

IKO PUTRA TARA TIYASA

NIM. 2015313027

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA 20 kV PENYULANG KELAN
DALAM MENJAMIN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK di GIS
BANDARA

Oleh:

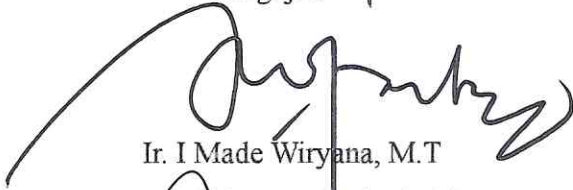
Iko Putra Tara Tiyasa

2015313027

Tugas Akhir ini Diajukan Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
Di Program Studi D III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro-Politeknik Negeri Bali

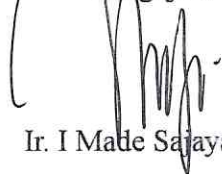
Disetujui Oleh

Penguji I



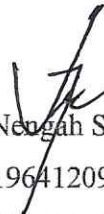
Ir. I Made Wiryana, M.T
NIP. 196707011994031004

Penguji II



Ir. I Made Sajayasa, M.T
NIP. 196603201991031001

Pembimbing I



Ir. I Nengah Sunaya, M.T
NIP. 196412091991031001

Pembimbing II



Agus Supranartha, S.T., M.T
NIP. 198010222005011001

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro



Ketua
Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, MT.
NIP. 196809121995121001

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Iko Putra Tara Tiyasa
NIM : 2015313027
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 Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“ANALISIS KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA 20 kV PENYULANG KELAN DALAM MENJAMIN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK di GIS BANDARA”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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,
Yang Menyatakan



Iko Putra Tara Tiyasa
2015313027

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Iko Putra Tara Tiyasa
NIM : 2015313027
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **“ANALISIS KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA 20 kV PENYULANG KELAN DALAM MENJAMIN KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK di GIS BANDARA”**. 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 saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran,
Yang Menyatakan



Iko Putra Tara Tiyasa
2015313027

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Berkat beliaulah penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dan disusun sebaik mungkin. Laporan Tugas akhir ini berjudul “ Analisis Kelayakan Pemutus Tenaga 20 kV Penyulang Kelan Dalam Menjamin Keandalan Sistem Distribusi Listrik di GIS Bandara” ini dapat dikerjakan dengan sepenuh hati sehingga dapat menyelesaikan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini penulis susun dan ajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Program Studi Pendidikan Diploma III Teknik Listrik dengan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, pengetahuan, serta dukungan dari berbagai pihak yang selama ini membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Atas segala bantuan, dorongan, dan bimbingan tersebut, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa,ST.,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro 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. Nengah Sunaya.,M.T selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan nasihat,motivasi,semangat selama proses pembuatan tugas akhir.
5. Bapak Agus Supranartha.,S.T, M,T selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan nasihat,motivasi,semangat selama proses pembuatan tugas akhir.
6. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknik Listrik yang telah memberikan pengetahuan yang sangat berharga selama penulisan menempuh perkuliahan di Politeknik Negeri Bali.
7. Orang tua selaku ayah dan ibu penulis yang selalu memberikan semangat dan menjadi donator selama perkuliahan dan yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir.

9. Berbaik hatilah pada sesama karena setiap orang yang kita temui sedang menghadapi perjuangan yang lebih berat.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan waktunya sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada semua pihak, semoga bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali khususnya dan pembaca umumnya.

Bukit Jimbaran,



Penulis

ABSTRAK

Memiliki fungsi sebagai pemutus arus beban saat terjadinya gangguan membuat PMT memiliki peran yang sangat vital dalam sistem distribusi listrik. Meskipun PMT memiliki peran demikian, nyatanya nilai tahanan isolasi, tahanan kontak, tegangan kerja coil *open close* dan kerempakan PMT akan berubah seiring berjalannya waktu yang menyebabkan kinerja pada PMT tidak baik atau tidak sesuai dengan standar pengoperasiannya. Memiliki peran yang sangat vital namun mengalami penurunan nilai tahanan pada PMT. Mengingat pentingnya fungsi PMT sebagai penyulang kelan di GIS Bandara, sehingga perlu dilakukannya analisa terkait pemeliharaan dua tahunan terhadap PMT tersebut. Selain itu, analisa ini perlu dilakukan juga untuk memastikan kelayakan PMT tersebut dalam beroperasi dan menghindari adanya ketidaksediaannya distribusi listrik yang handal. Untuk menganalisa hal tersebut, penulis telah memperoleh data dari pengukuran atau pengujian pada saat pemeliharaan dua tahunan yang digunakan sebagai acuan dalam menganalisa apakah PMT 20 kV Kubikel Penyulang Kelan masih dalam kategori layak operasi atau tidak, hingga dilakukan pemeliharaan berikutnya. Berdasarkan hasil pengukuran dan perbandingan dengan standarisasi menghasilkan bahwa Pemutus Tenaga Penyulang Kelan masih dalam kondisi layak digunakan.

ABSTRAK

Having a function as a load current breaker when a disturbance occurs makes PMT have a very vital role in the electricity distribution system. Even though PMT has this role, in fact the values of insulation resistance, contact resistance, coil open close working voltage and PMT compactness will change over time which causes the performance of the PMT to be poor or not in accordance with operating standards. Has a very vital role but has experienced a decline in the value of prisoners in PMT

Considering the importance of the PMT function as a feeder in the Airport GIS, it is necessary to carry out an analysis regarding biannual maintenance of the PMT. Apart from that, this analysis also needs to be carried out to ensure the suitability of the PMT to operate and avoid the unavailability of reliable electricity distribution. To analyze this, the author has obtained data from measurements or tests during biennial maintenance which are used as a reference in analyzing whether the PMT 20 kV Kelan Feeder Cubicle is still in the operational category or not, until the next maintenance is carried out. Based on the results of measurements and comparisons with standardization, it is found that the Kelan Feeder Power Breaker is still in a condition suitable for use

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | III |
| FORM PERNYATAAN PLAGIARISME..... | V |
| KATA PENGANTAR..... | VI |
| ABSTRAK..... | VIII |
| ABSTRAK..... | IX |
| DAFTAR ISI..... | X |
| DAFTAR GAMBAR..... | XII |
| DAFTAR TABEL..... | XIII |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH | 2 |
| 1.3 BATASAN MASALAH | 3 |
| 1.4 TUJUAN PENELITIAN..... | 3 |
| 1.5 MANFAAT PENELITIAN | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 4 |
| 2.1 GAS INSULATED SWICTHGEAR (GIS)..... | 4 |
| 2.2 KUBIKEL TEGANGAN MENENGAH..... | 5 |
| 2.3 PMT (PEMUTUS TENAGA)..... | 8 |
| 2.4 PENGUKURAN TAHANAN ISOLASI..... | 11 |
| 2.5 PENGUKURAN TAHANAN KONTAK | 12 |
| 2.6 PENGUKURAN KECEPATAN WAKTU BUKA DAN TUTUP PMT | 13 |
| 2.7 PENGUKURAN TAHANAN PENTANAHAN KUBIKEL..... | 13 |
| 2.8 PENGUKURAN KEBOCORAN GAS SF6 | 13 |
| 2.9 PENGUKURAN VACUUM | 14 |
| 2.10 PENGUKURAN TEGANGAN MAKSIMUM DAN MINIMUM COIL | 14 |
| 2.11 SINGLE LINE DIAGRAM PENYULANG KELAN GIS BANDARA | 15 |
| BAB III METODOLOGI | 16 |
| 3.1 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN..... | 16 |
| 3.2 METODE PENELITIAN..... | 16 |
| 3.3 TEKNIK PENGUMPULAN DATA | 16 |
| 3.3.1 <i>Wawancara</i> | 16 |
| 3.3.2 <i>Dokumentasi</i> | 16 |
| 3.3.3 <i>Observasi</i> | 16 |
| 3.3.4 <i>Jenis Data</i> | 17 |
| 3.4 SUMBER DATA..... | 17 |
| 3.4.1 <i>Data Primer</i> | 17 |
| 3.4.2 <i>Data Sekunder</i> | 17 |
| 3.5 PERSIAPAN PENGUJIAN DAN PERALATAN PEMELIHARAAN PMT..... | 17 |
| 3.6 RANCANGAN PENGUKURAN | 18 |
| 3.6.1 <i>Rancangan Pengukuran Tahanan Isolasi</i> | 18 |
| 3.6.2 <i>Rancangan Pengukuran Tahanan Kontak</i> | 21 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.6.3 | <i>Rancangan Pengukuran Tegangan Kerja Coil Open Close</i> | 21 |
| 3.6.4 | <i>Rancangan Pengukuran Keserempakan Open Close</i> | 22 |
| 3.7 | PENGOLAHAN DATA | 23 |
| 3.7.1 | <i>Perhitungan Daya Semu</i> | 23 |
| 3.7.2 | <i>Perhitungan Arus Bocor (Hukum Ohm)</i> | 23 |
| 3.7.3 | <i>Perhitungan Tegangan Dibagi Nilai Resistensi Coil (Hukum Ohm)</i> | 23 |
| 3.7.4 | <i>Perhitungan Selisih Waktu Tertinggi Dikurangi Waktu Terendah</i> | 23 |
| 3.8 | ANALISIS HASIL DATA | 23 |
| 3.9 | HASIL YANG DIHARAPKAN | 24 |
| 3.10 | FLOWCHART | 25 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | | 26 |
| 4.1 | PERSIAPAN PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA | 26 |
| 4.2 | PROSES PEMELIHARAAN SESUAI DENGAN SOP DAN IK YANG DIURAIKAN DALAM PERUSAHAAN | 27 |
| 4.2.1 | <i>Pemeliharaan Sesuai SOP</i> | 27 |
| 4.3 | PROSES PEMBERSIHAN PEMUTUS TENAGA (PMT) MENGGUNAKAN BERBAGAI MACAM CAIRAN | 31 |
| 4.3.1 | <i>Pembersihan Pemutus Tenaga (PMT) Menggunakan Cairan Isolator Protection and Cleaner atau Saekaphen</i> | 31 |
| 4.3.2 | <i>Pembersihan Pemutus Tenaga (PMT) Menggunakan WD 4 atau Water Displacemen 40</i> | 32 |
| 4.3.3 | <i>Pembersihan Pemutus Tenaga (PMT) Menggunakan Cairan Rexco 18 Contact Cleaner</i> | 32 |
| 4.4 | MELAKUKAN PENGUKURAN ATAU PENGUJIAN PADA PEMUTUS TENAGA (PMT) | 32 |
| 4.4.1 | <i>Melakukan Pengukuran Tahanan Isolasi Pada Pemutus Tenaga (PMT)</i> | 32 |
| 4.4.2 | <i>Melakukan Pengukuran Tahanan Kontak Pada Pemutus Tenaga (PMT)</i> | 33 |
| 4.4.3 | <i>Melakukan Pengukuran Tahanan Kerja Coil Pada Pemutus Tenaga (PMT)</i> | 34 |
| 4.4.4 | <i>Melakukan Pengujian Keserempakan Pemutus Tenaga (PMT)</i> | 35 |
| 4.5 | HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PEMUTUS TENAGA (PMT) SETELAH PEMELIHARAAN | 36 |
| 4.5.1 | <i>Analisa Hasil Tahanan Isolasi</i> | 37 |
| 4.6 | HASIL PENGUJIAN TAHANAN KONTAK PEMUTUS TENAGA (PMT) SETELAH PEMELIHARAAN | 37 |
| 4.6.1 | <i>Analisa Hasil Tahanan Kontak</i> | 38 |
| 4.7 | HASIL PENGUJIAN TEGANGAN KERJA COIL <i>OPEN/CLOSE</i> PEMUTUS TENAGA (PMT) SETELAH PEMELIHARAAN | 38 |
| 4.7.1 | <i>Analisa Hasil Tegangan Kerja Coil Open/Close</i> | 39 |
| 4.8 | HASIL PENGUJIAN KESEREMPAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) SETELAH PEMELIHARAAN | 40 |
| 4.8.1 | <i>Analisa Hasil Pemeliharaan PMT Keserempakan</i> | 41 |
| BAB V PENUTUP | | 42 |
| 5.1 | KESIMPULAN | 42 |
| 5.2 | SARAN | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 45 |
| LAMPIRAN | | 46 |
| LAMPIRAN 1 | | 46 |
| LAMPIRAN 2 | | 47 |
| LAMPIRAN 3 | | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| GAMBAR 2.1 <i>GAS INSULATED SWICTHGEAR (GIS)</i> | 4 |
| GAMBAR 2.2.1 KUBIKEL <i>INCOMING</i> | 5 |
| GAMBAR 2.2.2 KUBIKEL <i>OUTGOING</i> | 6 |
| GAMBAR 4.1 HASIL PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI | 36 |
| GAMBAR 4.2 HASIL PENGUKURAN NILAI TAHANAN KONTAK..... | 38 |
| GAMBAR 4.3 HASIL PENGUJIAN TEGANGAN KERJA COIL | 39 |
| GAMBAR 4.4 HASIL PENGUJIAN KESEREMPAKAN PEMUTUS TENAGA..... | 40 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| TABEL 2.3.1 DATA TEKNIK PMT SF6 DAN VACUUM | 11 |
| TABEL 4.1 STANDARISASI NILAI TAHANAN ISOLASI..... | 37 |
| TABEL 4.2 STANDARISASI NILAI TAHANAN KONTAK | 38 |
| TABEL 4.3 STANDARISASI NILAI TEGANGAN KERJA COIL..... | 39 |
| TABEL 4.4 STANDARISASI NILAI KESERAMPAKAN PMT | 41 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era saat ini menyebabkan kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat. Hal ini tidak dapat dipungkiri bahwa energi listrik menjadi salah satu energi utama yang menunjang kebutuhan umat manusia. Baik kebutuhan rumah tangga, kantor, industri dan sektor lainnya membutuhkan energi listrik dalam pengoperasiannya. Kebutuhan listrik yang begitu besar ini menyebabkan distribusi energi listrik memerlukan sistem yang handal. Sistem distribusi listrik merupakan salah satu sistem kelistrikan yang sangat penting dalam menjaga ketersediaan pasokan listrik kepada masyarakat. Salah satu komponen yang sangat krusial dalam sistem distribusi listrik adalah gardu induk yang berfungsi untuk menyalurkan listrik dari sistem transmisi ke sistem distribusi.

Gardu induk memiliki beberapa komponen yang membantu dalam menjalankan fungsi distribusi listrik, salah satunya adalah kubikel tegangan menengah. Kubikel memiliki fungsi sebagai pembagi, pemutus, penghubung, pengontrol, dan pengamanan sistem distribusi tenaga listrik. Ada beberapa komponen atau bagian utama pada kubikel busbar, terminal kopling, pemisah, *earthing* switch, pemutus tenaga, transformator arus, transformator tegangan, fuse, *over current* relay, heater, mekanik kubikel, lampu indikator, *handle* kubikel. Dalam kinerja kubikel, kinerja PMT atau *circuit breaker* memiliki peranan yang sangat penting untuk menjaga ketersediaan pasokan listrik. Definisi PMT berdasarkan IEEE C37.100:1992 (*Standard definitions for power switchgear*) merupakan peralatan saklar/*switching* mekanis, yang mampu menutup, mengalirkan, dan memutus arus beban dalam kondisi normal sesuai dengan ratingnya serta mampu menutup dan mengalirkan (dalam periode waktu tertentu) dan memutus arus beban dalam spesifik kondisi abnormal/gangguan sesuai dengan ratingnya.

Memiliki fungsi sebagai pemutus arus beban saat terjadinya gangguan membuat PMT memiliki peran yang sangat vital dalam sistem distribusi listrik. Meskipun PMT memiliki peran demikian, nyatanya nilai tahanan isolasi, tahanan kontak, tegangan kerja coil *open close* dan kerempakan PMT akan berubah seiring berjalannya waktu yang menyebabkan kinerja pada PMT tidak baik atau tidak sesuai dengan standar pengoperasiannya. Memiliki peran yang sangat vital namun mengalami penurunan nilai tahanan pada PMT, maka dari itu

perlu adanya pemeliharaan pada PMT sendiri. Pemeliharaan PMT memiliki beberapa jenis salah satunya *shutdown measurement* yang merupakan sebuah pengukuran yang dilakukan dalam periode dua tahunan dimana peralatan berada pada kondisi tidak bertegangan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui secara rinci kondisi dari pemutus tenaga. *Shutdown measurement* dilaksanakan dengan melakukan pengujian terhadap semua komponen yang ada pada pemutus tenaga. Pengujian ini diantaranya adalah melakukan pengujian terhadap tahanan isolasi, tahanan kontak, tahanan pentanahan, tekanan gas SF₆, vacuum, tegangan kerja coil, sensor suhu kabel. Pemeliharaan dua tahunan ini dilaksanakan pada PMT penyulang kelan di GIS Bandara tanggal 14 Maret 2023. Pemeliharaan ini dilakukan sebab kondisi awal PMT yang telah kotor dan adanya penurunan nilai tahanan isolasi pada titik ukur bawah – tanah pada fasa S dan T. Pemeliharaan dua tahunan ini untuk menguji secara lebih rinci sehingga mengetahui kelayakan dari PMT penyulang kelan di GIS Bandara, terlebih lagi PMT tersebut berperan penting dalam sistem distribusi listrik.

Mengingat pentingnya fungsi PMT sebagai penyulang kelan di GIS Bandara, sehingga perlu dilakukannya analisa terkait pemeliharaan dua tahunan terhadap PMT tersebut. Selain itu, analisa ini perlu dilakukan juga untuk memastikan kelayakan PMT tersebut dalam beroperasi dan menghindari adanya ketidaksediaannya distribusi listrik yang handal. Untuk menganalisa hal tersebut, penulis telah memperoleh data dari pengukuran atau pengujian pada saat pemeliharaan dua tahunan yang digunakan sebagai acuan dalam menganalisa apakah PMT 20 kV Kubikel Penyulang Kelan masih dalam kategori layak operasi atau tidak, hingga dilakukan pemeliharaan berikutnya. Atas dasar ini penulis mengambil judul “Analisis Kelayakan Pemutus tenaga 20 kV Penyulang Kelan dalam Menjamin Keandalan Sistem Distribusi Listrik di GIS Bandara”. Judul ini diangkat untuk mengetahui bagaimana pengujian yang dilakukan terhadap PMT tersebut sekaligus mengetahui kondisi kelayakan setelah dilakukannya pemeliharaan agar PMT dapat tetap menjalankan fungsinya dalam sistem distribusi listrik

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana prosedur pengujian yang dilakukan saat pemeliharaan PMT 20 kV Penyulang Kelan?
2. Bagaimana kondisi kelayakan PMT 20 kV Penyulang Kelan setelah dilakukan pengujian

1.3 Batasan Masalah

1. Hanya membahas pemeliharaan PMT 20kV Kubikel Penyulang Kelan
2. Hanya melakukan pengujian tahanan kontak, tahanan isolasi, tahanan pentanahan, tekanan gas SF6, vacuum, tegangan kerja coil, sensor suhu kabel.
3. Hanya membahas PMT dengan merk Industira

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari analisis kinerja pemutus tenaga Kubikel Penyulang Kelan adalah untuk menjamin ketersediaan distribusi listrik yang handal secara terus-menerus. Beberapa tujuan spesifik dari analisis pengujian PMT di Kubikel Penyulang Kelan dapat meliputi:

1. Mengetahui prosedur pengujian apa saja yang dilakukan pada pemeliharaan PMT 20 kV Penyulang Kelan.
2. Mengetahui kondisi kelayakan PMT 20 kV Penyulang Kelan setelah dilakukannya pengujian

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap agar penelitian Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk banyak pihak antara lain, yaitu:

1. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengaplikasikan teori yang telah didapatkan di bangku perkuliahan dan yang didapatkan langsung dari kejadian yang terjadi di lapangan atau dunia kerja, jadi dapat menambah wawasan dalam bidang kelistrikan.

2. Bagi Politeknik Negeri Bali

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan baru di perpustakaan yang nantinya bisa dijadikan sebagai referensi ataupun acuan dalam penelitian dan pembelajaran untuk pembaca.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah penulis lakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Pengujian yang dilakukan pada pemeliharaan PMT 20 kV Penyulang Kelan pada GIS Bandara dengan prosedur yang mengacu pada buku pedoman pemutus tenaga adalah sebagai berikut:
 - a. Pengujian tahanan isolasi PMT
 - Kondisi terbuka (*open*) antara:
Kabel probe fasa dan ground dipasang pada terminal atas (R-S, S-T,T-R)
 - Kondisi tertutup (*closed*)
 - 1) Kabel probe fasa dipasang pada terminal atas (Ra, Sa, Ta) dan kabel probe *ground* dipasang pada terminal bawah (Rb,Sb,Tb)
 - 2) Kabel probe fasa dipasang pada terminal atas (Ra,Sa,Ta) dan kabel probe *ground* dipasang pada *ground*
 - 3) Kabel probe fasa dipasang pada terminal bawah (Rb,Sb,Tb) dan kabel probe *gound* dipasang pada *ground*
 - b. Pengujian tahanan kontak PMT
 - Persiapkan alat OMICRON CPC 100
 - Pasang kabel *ground* peralatan pada terminal ground yang terletak di sisi kiri alat uji, dan hubung ke grounding
 - Pasang kabel power peralatan yang terletak di sisi kiri alat uji dan hubungkan ke power supply 220VAC
 - Pasang kabel injeksi arus DC yang terletak di sisi kiri alat uji dan input tegangan DC pada sisi atas alat uji sesuai dengan gambar. Pastikan warna kabel yang kabel digunakan sesuai dengan warna terminal pada alat uji
 - Hubungkan ujung kabel injeksi arus DC dan input tegangan DC ke perlatan yang akan di uji

- Pastikan *grounding* sudah terhubung kemudian ON-kan switch power yang terletak di sisi kiri bawah alat uji
 - Pastikan lock key sudah *terunlock* jika belum putar kunci ke arah kanan
 - Jika rangkaian kabel dan setting parameter sudah sesuai maka muncul hasil uji pada *IDC*, *VDC* dan *R*
 - 1) *IDC* adalah arus yang diinjeksi oleh alat uji ke peralatan
 - 2) *VDC* adalah besaran tegangan yang dibaca oleh alat uji pada peralatan
 - 3) *R* adalah besaran nilai tahanan kontak dari hasil uji
- c. Pengujian tegangan kerja coil PMT
- Pastikan coil sudah terbebas dari sumber tegangan DC
 - Periksa fungsi kerja rod dari coil dari kemungkinan adanya karat pada rumah atau batang coil
 - Ukur nilai resistensi coil dengan menggunakan tang ampere dan bandingkan dengan nilai yang tertera pada rumah coil
 - Sebaiknya melakukan pengujian jangan memberikan tegangan secara kontinu lebih dari 3 detik ke coil, karena akan merusak belitan dalam coil tersebut akibat oanas yang ditimbulkan.
 - Sebaiknya melakukan pengukuran/pengujian ini menggunakan fasilitas wirring dari panel Marshaling Kisok (MK) PMT tersebut, sehingga pengujian tegangan minimum coil sekaligus dapat menguji rangkaiannya
 - Sebelum melaksanakan pemeliharaan/pemeliharaan/pengujian sinyal ke arah *pole discrepancy role* agar dinonaktifkan terlebih dahulu, karena pengujian dilakukan secara fungsi sebenarnya
- d. Pengujian keserempakan *open close* PMT
- Siapkan alat ukur *CB Analyzer*
 - Pasang kabel *ground* peralatan pada terminal ground yang terletak disisi kiri alat uji, dan hubung ke *ground*
 - Pasang kabel power peralatan yang terletak di sisi kiri alat uji dan hubungkan ke power supply 220VAC

- Pasang kabel injeksi arus DC yang terletak disisi kanan alat uji dan input tegangan DC pada sisi atas alat uji. Pastikan warna kabel yang akan digunakan sesuai dengan warna terminal pada alat uji
 - Hubungkan ujung kabel injeksi arus DC dan input tegangan DC ke peralatan yang akan diuji
 - Hubungkan kabel pada kontrol *open-close*
 - Pastikan *grounding* sudah terhubung
 - Hasil alat berupa print dan berisi penjelasan waktu untuk *Open-Close-Open*
2. Berdasarkan analisis dari perbandingan antara hasil keseluruhan pengujian PMT dengan standarisasi yang digunakan, PMT 20 kV Penyulang Kelan pada GIS Bandara berada dalam kondisi sangat baik dan dapat dioperasikan kembali tanpa diperlukan pergantian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari data-data di lapangan, pada dasarnya penelitian ini berjalan baik. Namun bukan suatu kekeliruan apabila peneliti ingin mengemukakan beberapa saran yang mudah-mudahan bermanfaat bagi kemajuan teknologi kelistrikan pada umumnya. Adapun saran yang peneliti ajukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dilakukan lagi pada saat pemeliharaan 2 tahunan yang akan dilaksanakan kembali guna untuk mengetahui tingkat kelayakan pemutus tenaga dalam menjaga keandalan distribusi listrik
2. Peneliti selanjutnya juga bisa menggunakan teknik yang lebih optimal dalam proses pengumpulan data

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT PLN (Persero), *KEPDIR 0520-2.K.DIR.2014: Buku Pedoman Pemutus Tenaga Bagian Tujuh : Sistem Distribusi*, Jakarta: PT PLN (Persero), 2014
- [2] Malik Riyadi, “*Analisis Pengujian Pemutus Tenaga (PMT) Bay Pedan 2,*” Universitas Widya Dharma, Klaten, 2019.
- [3] PT PLN (Persero), “*Pemeliharaan Kubikel 20 kV Gardu Induk (B.1.1.2.60.3)*”, Pusdiklat, Jakarta 2012
- [4] Aribowo, Didik dkk. 2018. Analisis Hasil Uji PMT 150 kV Pada Gardu Induk Cilegon Baru BAY KS 1. Banten
- [5] Setiajie, P. dan M. Dr. Ir. Joko Windarto. 2012. Pemeliharaan PMT Kubikel Outgoing 20 KV di GI Sayung. Universitas Diponegoro