

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA
PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I MADE EKO DARMA PUTRA

2115313011

PROGRAM STUDI D III TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA
PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I MADE EKO DARMA PUTRA

2115313011

PROGRAM STUDI D III TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA
PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN**

Oleh :

I MADE EKO DARMA PUTRA

2115313011

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



I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT

NIP. 196504041994031003

Pembimbing I



Ir. I Nengah Sunaya, M.T

NIP. 196412091991031001

Penguji II



I Putu Sutawinaya, ST.MT

NIP. 196508241991031002

Pembimbing II



Ir. I Made Sajayasa, MT

NIP.196603201991031002

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 : I Made Eko Darma Putra

NIM : 2115313011

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 PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN”**. 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.

Jimbaran, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



I Made Eko Darma Putra

2115313011

FROM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Made Eko Darma Putra

NIM : 2115313011

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **“ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN”** 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.

Jimbaran, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



I Made Eko Darma Putra

2115313011

KATA PENGANTAR

Pertama-tama marilah panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “ **ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN**” tepat pada waktunya.

Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih 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 di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik di Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Nengah Sunaya, M.T selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam melakukan penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Ir. I Made Sajayasa, MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam melakukan penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Ketut Suradhipa Atmaja ,sebagai Asisten Manager Pemeliharaan PT PLN (PERSERO) UP2D BALI.
7. Seluruh staf pegawai yang telah menuntun dan membagi ilmu serta pengalamannya. Selain itu,memberikan data dan informasi yang diperlukan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Semua pihak pihak yang terlibat dalam membantu penyusunan tugas akhir.

Tugas akhir ini mungkin masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan sekali saran dan kritik dari pihak pembaca yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat dipahami dan bermanfaat bagi penulis ,mahasiswa Politeknik Negeri Bali khususnya jurusan Teknik Elektro maupun pembaca pada umumnya.

Jimbaran,13 Agustus 2024

Penulis

I Made Eko Darma Putra

2115313011

ABSTRAK

I Made Eko Darma Putra

ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN

Pemutus tenaga merupakan suatu sakelar mekanis yang mampu menutup untuk mengalirkan arus listrik dalam kondisi normal dan membuka ketika terjadinya gangguan pada kondisi abnormal, seperti gangguan arus hubung singkat. Adapun kondisi pemutus tenaga pada Penyulang Bandara berdasarkan hasil *Shutdown Measurement*/pemeliharaan 2 tahunan yang dimana nilai tahanan kontak pemutus tenaga melebihi standar yang telah ditentukan. Dengan demikian, dilakukannya pemeliharaan yang bertujuan untuk meningkatkan kontinuitas pada pemutus tenaga agar tetap bisa beroperasi dengan baik dan maksimal. Setelah dilakukannya pemeliharaan hasil pengujian tahanan isolasi nilai yang diperoleh diatas $200\text{ G}\Omega$, yang artinya material isolasi yang diuji masih dalam kondisi baik dan aman. Sedangkan hasil pengujian tahanan kontak sesuai titik ukur pada masing-masing fasa diperoleh nilai dibawah $50\ \mu\Omega$ yang berarti sudah memenuhi standar. Pada pengujian keserempakan sesuai hasil perhitungan dari selisih waktu yang didapat baik pada saat open maupun close masing-masing dibawah 10 ms. Dari pengujian tahanan isolasi, tahanan kontak, dan keserempakan kontak dapat disimpulkan bahwa kondisi pemutus tenaga dalam kondisi baik dan dapat untuk dioperasikan.

Kata Kunci : Pemutus Tenaga, Pengujian Tahanan Isolasi, Pengujian Tahanan Kontak, Pengujian Keserempakan

ABSTRACT

I Made Eko Darma Putra

ANALYSIS OF POWER BREAKER MAINTENANCE ON THE AIRPORT EXTENSION OF THE PESANGGARAN SUBSTATION

The power breaker is a mechanical switch that is able to close to flow electric current under normal conditions and open when there is a disturbance in abnormal conditions, such as a short circuit current disturbance. The condition of the power breaker at the Airport Extension based on the results of the 2-year Shutdown Measurement / maintenance where the value of the contact resistance of the power breaker exceeds the predetermined standard. Thus, maintenance is carried out which aims to improve continuity in the power breaker so that it can continue to operate properly and optimally. After maintenance, the insulation resistance test results obtained values above $200\text{ G}\Omega$, which means that the insulation material tested is still in good and safe condition. While the results of testing the contact resistance according to the measuring point on each phase obtained a value below $50\ \mu\Omega$ which means it meets the standard. In the simultaneous testing according to the results of the calculation of the time difference obtained both at the time of open and close each below 10 ms. From testing insulation resistance, contact resistance, and contact simultaneity, it can be concluded that the condition of the power breaker is in good condition and can be operated.

Keywords : Power Breaker, Insulation Resistance Testing, Contact Resistance Testing, Simultaneous Testing

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
FROM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan 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
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sistem Distribusi	II-1
2.2 Gardu Induk	II-2
2.3 Pengertian Pemutus Tenaga	II-3
2.3.1 Prinsip Kerja Pemutus Tenaga	II-4
2.3.2 Pemutus Tenaga Berdasarkan Klasifikasi	II-4
2.3.3 Kelas Tegangan Pemutus Tenaga.....	II-4
2.3.4 Pemutus Tenaga Jumlah Mekanik Penggerak.....	II-5

2.3.5	Pemutus Tenaga Berdasarkan Media Pemadam Busur Api.....	II-6
2.3.6	Komponen Pemutus Tenaga dan Fungsi.....	II-10
2.4	Pedoman Pemeliharaan Pemutus Tenaga.....	II-12
2.5	Metode Evaluasi Hasil Pemeliharaan.....	II-13
2.6	Standar Evaluasi Hasil Pemeliharaan.....	II-13
2.7	Pengujian Pemutus Tenaga.....	II-14
2.7.1	Pengujian Tahanan Isolasi.....	II-14
2.7.2	Pengujian Tahanan Kontak.....	II-14
2.7.3	Pengujian Keserempakan.....	II-15
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Jenis Penelitian.....	III-1
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	III-1
3.3	Pengambilan Data.....	III-1
3.4	Pengolahan Data.....	III-2
3.4.1	Perhitungan Arus Bocor.....	III-2
3.4.2	Perhitungan Keserempakan Kontak.....	III-3
3.5	Analisis Data.....	III-3
3.6	Hasil Yang Diharapkan.....	III-3
3.7	Tahapan Penelitian.....	III-4
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA.....		IV-1
4.1	Gambaran Umum Pemutus Tenaga.....	IV-1
4.2	Data Data.....	IV-1
4.2.1	Data Spesifikasi.....	IV-2
4.2.2	Data Hasil Pengujian.....	IV-3
4.3	Pembahasan.....	IV-5
4.3.1	Perhitungan Arus Bocor.....	IV-5
4.3.2	Perhitungan Keserempakan.....	IV-7

4.4	Analisa.....	IV-8
4.4.1	Analisa Tahanan Isolasi	IV-8
4.4.2	Analisa Tahanan Kontak	IV-9
4.4.3	Analisa Keserempakan	IV-10
4.4.4	Analisa Pemeliharaan	IV-11
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik ^[3]	II-1
Gambar 2. 2 Gardu Induk.....	II-2
Gambar 2. 3 Jenis jenis Pemutus Tenaga ^[5]	II-4
Gambar 2. 4 Pemutus tenaga Single Pole ^[8]	II-5
Gambar 2. 5 Pemutus tenaga Three Pole ^[8]	II-6
Gambar 2. 6 Pemutus Tenaga Menggunakan Gas SF6	II-6
Gambar 2. 7 Pemutus Tenaga Vakum ^[10]	II-8
Gambar 2. 8 Pemutus Tenaga Menggunakan udara hembus ^[7]	II-9
Gambar 2. 9 Pemutus Tenaga Menggunakan media minyak ^[11]	II-9
Gambar 2. 10 Metode Evaluasi Hasil Pemeliharaan ^[12]	II-13
Gambar 2. 11 Alat Uji Tahanan Isolasi ^[13]	II-14
Gambar 2. 12 Alat Uji Tahanan Kontak	II-15
Gambar 2. 13 Alat Uji Keserempakan.....	II-15
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	III-4
Gambar 4. 1 Gambar Pemutus Tenaga.....	IV-2
Gambar 4. 2 Grafik Analisa Tahanan Isolasi.....	IV-8
Gambar 4. 3 Grafik Analisa Tahanan Kontak	IV-9
Gambar 4. 4 Grafik Analisa Keserempakan.....	IV-10

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Spesifikasi Pemutus Tenaga.....	IV-2
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Sebelum Pemeliharaan	IV-3
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Setelah Pemeliharaan	IV-3
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Tahanan Kontak Sebelum Pemeliharaan.....	IV-4
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Keserempakan Sebelum Pemeliharaan	IV-4
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Tahanan Kontak Setelah Pemeliharaan.....	IV-4
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Keserempakan Setelah Pemeliharaan	IV-5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemutus Tenaga Penyulang Bandara.....	L-1
Lampiran 2 Pengujian Keserempakan Pemutus Tenaga	L-1
Lampiran 3 Pengujian Tahanan Kontak Pemutus Tenaga.....	L-2
Lampiran 4 Kondisi Finger Contact Sebelum Dan Setelah Pemeliharaan	L-2
Lampiran 5 Data Sebelum Dilakukannya Pemeliharaan	L-3
Lampiran 6 Data Setelah Dilakukannya Pemeliharaan.....	L-4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi Listrik merupakan salah satu kebutuhan terpenting di dunia saat ini. Kebutuhan energi listrik di masyarakat terus meningkat setiap tahunnya. Seiring dengan berkembangnya masyarakat dan industri, listrik menjadi sangat penting untuk memenuhi kuatnya kebutuhan masyarakat dan industri dalam proses produksi suatu perusahaan. Peningkatan kualitas dan kontinuitas distribusi tenaga listrik sangat penting dalam penyaluran tenaga listrik guna menjamin terdistribusinya tenaga listrik secara baik ke pelanggan PLN. Dalam upaya penyediaan energi listrik yang andal dan efisien serta menjamin kualitas dan kontinuitas yang baik, Gardu Induk (GI) memegang peranan penting karena berfungsi untuk mengatur kebutuhan energi listrik dan menjadi pusat pengamanan bagi komponen-komponen sistem tenaga listrik di suatu wilayah tertentu.

Gardu Induk merupakan salah satu komponen sistem distribusi tenaga listrik yang mempunyai peranan penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Gardu Induk ini mempunyai peralatan-peralatan yang menunjang perannya sebagai penyalur tenaga listrik. Salah satu komponen peralatan listrik yang ada didalam gardu induk 20 kV adalah Pemutus tenaga (PMT)[1].

Pemutus tenaga (PMT) merupakan suatu sakelar mekanis yang mampu menutup untuk mengalirkan arus listrik dalam kondisi normal dan membuka ketika terjadinya gangguan pada kondisi abnormal, seperti gangguan arus hubung singkat [1]. Pemutus tenaga dapat digunakan untuk menghubungkan dan memutus tenaga listrik pada suatu sistem penyaluran tenaga listrik. Untuk tetap menjaga keandalan peralatan-peralatan tersebut, perlu dilakukannya suatu pemeliharaan. Pemeliharaan merupakan salah satu hal terpenting yang harus diperhatikan dalam sistem penyaluran tenaga listrik. Adapun kondisi terakhir pemutus tenaga Penyulang Bandara Gardu Induk Pesanggaran yang dalam keadaan tidak beroperasi dan hasil pengujian tahanan isolasi, pengujian tahanan kontak dan pengujian keserempakan kontak berdasarkan hasil *Shutdown Measurement*/pemeliharaan 2 tahunan, yang dimana hasil pengukuran tahanan isolasi 200 G Ω , hasil pengukuran rata-rata keserempakan pada pemutus tenaga pada saat posisi open yaitu 0,7 ms dan pada saat pemutus tenaga posisi close yaitu 1 ms. Serta hasil

pengukuran tahanan kontak pada pemutus tenaga pada fasa R = 89,59 $\mu\Omega$, S = 151,39 $\mu\Omega$ dan T = 66,14 $\mu\Omega$ yang dimana hasil pengukuran tahanan kontak melebihi standar yang telah ditentukan yaitu IEC 60694 nilai $R \leq 50 \mu\Omega$ sehingga pemutus tenaga tidak dapat dioperasikan. Dengan demikian, dilakukannya pemeliharaan lanjutan pada pemutus tenaga yang bertempat di Gudang PT.PLN (Persero) UP2D Bali karena hasil pengukuran tahanan kontak melebihi standar yang telah ditentukan. Dengan adanya pemeliharaan lanjutan ini diharapkan dapat meningkatkan kontinuitas pada pemutus tenaga agar tetap bisa beroperasi dengan baik dan maksimal, sehingga kualitas dan kontinuitas tenaga listrik tetap handal dan efisien.

Pada tugas akhir ini penulis akan membahas bagaimana ” **ANALISIS PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA PADA PENYULANG BANDARA GARDU INDUK PESANGGARAN**” dari penelitian ini diharapkan dapat mengantisipasi terjadinya anomali (gangguan) serta keandalan sistem dan meningkatkan kontinuitas pada pemutus tenaga agar tetap bisa beroperasi dengan baik dan maksimal, hasil uji dari pemutus tenaga tersebut akan diacu sesuai dengan SPLN dan Standar Standar yang mengatur tentang nilai-nilai standar pengujian yang meliputi, nilai tahanan kontak, nilai tahanan isolasi, dan nilai keserempakan dari pemutus tenaga (PMT).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Mengapa dilakukannya pemeliharaan pemutus tenaga 20 kV pada Penyulang Bandara di Gardu Induk Pesanggaran?
2. Bagaimana analisa kelayakan peralatan pemutus tenaga 20 kV pada Penyulang Bandara Gardu Induk Pesanggaran berdasarkan hasil pengujian nilai tahanan isolasi, pengujian nilai tahanan kontak, pengujian nilai keserempakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan serta terarah pada judul dan perumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas :

1. Hanya menganalisa pemutus tenaga 20 kV pada Penyulang Bandara Gardu Induk Pesanggaran, yang dimana ada atau tidak penyimpangan nilai pengujian dari hasil pengujian yang dilaksanakan.

2. Hanya menganalisa nilai pengujian tahanan kontak, tahanan isolasi, dan keserempakan pada pemutus tenaga 20 kV. Karena data terakhir yang didapat dari PLN adalah data pemeliharaan tahunan/Shutdown Measurement.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penulis melaksanakan penelitian dari perumusan masalah di atas yaitu:

1. Untuk mengetahui alasan mengapa harus dilakukannya pemeliharaan pada pemutus tenaga 20 kV pada Penyulang Bandara di Gardu Induk Pesanggaran.
2. Untuk mengetahui nilai pengujian tahanan isolasi, tahanan kontak, dan keserempakan pada pemutus tenaga 20 kV hasil pengujian dari pemutus tenaga 20 kV akan diacu sesuai dengan SPLN dan Standar-standar yang mengatur tentang nilai-nilai standar pengujian.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penulis melaksanakan penelitian dari perumusan masalah yang ada di atas yaitu:

1. Bagi Penulis

Suatu kesempatan bagi penulis untuk menghubungkan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan apa yang terjadi di lapangan, sehingga dapat memperoleh wawasan tentang dunia industri. Selain itu, penulis dapat melanjutkan pendidikan dan mendapatkan pengalaman untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang sebenarnya.

2. Bagi Akademik

Diharapkan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu teknik elektro, sehingga dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa selanjutnya dan mempererat kerjasama antara akademisi dengan perusahaan atau instansi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab I ini menguraikan tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan dalam melakukan penulisan tugas akhir ini.

BAB II : LANDASAN TOERI

Pada Bab II ini menguraikan teori-teori tentang pemutus tenaga, teori tentang gardu induk, teori tentang pemutus tenaga serta pengujian pada pemutus tenaga 20 kV untuk penulisan tugas akhir.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III ini menguraikan tentang metode penelitian, jenis data, sumber data penelitian, cara menganalisis data, diagram alir penelitian, yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV ini menguraikan tentang berisi nilai-nilai dari hasil pengujian pemutus tenaga 20 kV, perhitungan hasil pengujian di lapangan dengan melakukan perbandingan dari nilai standar yang ditetapkan, menampilkan perbandingan nilai setelah dilakukan pemeliharaan, dan membahas kenapa harus dilakukan dengannya pemeliharaan.

BAB V : KESIMPULAN

Pada Bab V ini menguraikan tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan tugas akhir ini dan saran – saran dari permasalahan yang dibahas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa pemeliharaan pemutus tenaga pada Penyulang Bandara Gardu Induk Pesanggaran dapat disimpulkan :

1. Pemeliharaan pemutus tenaga dilakukan bertujuan untuk agar meningkatkan kontinuitas dan keandalan pada pemutus tenaga agar tetap bisa beroperasi dengan baik dan maksimal, sehingga kualitas dan kontinuitas tenaga listrik tetap handal dan efisien. Dari pengujian tahanan isolasi, tahanan kontak, dan keserempakan kontak dapat disimpulkan bahwa kondisi pemutus tenaga dalam kondisi baik dan mengalami peningkatan kontinuitas, yang dulunya pemutus tenaga tidak dapat beroperasi dikarenakan hasil pengukuran tahanan kontak melebihi standar pengujian dan sekarang pemutus tenaga dapat dioperasikan kembali.
2. Hasil pengujian tahanan isolasi pemutus tenaga Penyulang Bandara Gardu Induk Pesanggaran adalah sebelum setelah pemeliharaan rata-rata $200 \text{ G}\Omega$, yang berarti tahanan isolasi pada pemutus tenaga tersebut masih dalam kondisi baik, karena minimum tahanan isolasi pada tegangan listrik 20 kV yaitu memiliki standar minimal tahanan isolasi adalah 20 MG ohm sesuai dengan standar VDE (catalogue 228/4) minimal besarnya tahanan isolasi pada suhu operasi dihitung "1 kilo volt = 1 Mega Ohm". Dari dilakukannya pemeliharaan pada pemutus tenaga nilai hasil pengujian tahanan kontak pemutus tenaga pada Penyulang Bandara Gardu Induk Pesanggaran pada fasa R = $36,75 \mu\Omega$, S = $36,27 \mu\Omega$ dan pada fasa T = $36,74 \mu\Omega$ yang berarti nilai tahanan kontak pemutus tenaga telah memenuhi ketentuan IEC 60694 dengan nilai resistansi $\leq 50 \mu\Omega$, yang berarti pemutus tenaga dalam kondisi baik dan aman untuk beroperasi. Hasil nilai selisih pengujian keserempakan pemutus tenaga pada Penyulang Bandara yaitu sebesar 0,6 ms pada saat kondisi menutup (close) dan 0,6 ms pada saat kondisi membuka (open) yang dimana berarti nilai selisih waktu keserempakan memenuhi standar, yang dimana standar selisih waktu open/close yaitu $\leq 10 \text{ ms}$.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan untuk petugas pelaksana pemeliharaan yaitu melakukan pelatihan terhadap semua petugas pelaksana pemeliharaan dalam menggunakan alat uji dan alat ukur sehingga semua petugas pelaksana pemeliharaan bisa mengoperasikan peralatan dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Hartanto, R. Pahlavi, and T. O. Priyono, "PENGUJIAN KINERJA PMT 20 kV PADA KUBIKEL NETTO GARDU INDUK PLTMG SENAYAN," vol. 26, no. 1, 2023.
- [2] K. G. Manopo, H. Tumaliang, and S. Silimang, "Analisis Indeks Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIFI dan SAIDI Pada PT. PLN (Persero) Area Minahasa Utara".
- [3] I. Hajar1, ; Muhammad, H. Pratama, T. Elektro, S. Tinggi, and T. Pln, "ANALISA NILAI SAIDI SAIFI SEBAGAI INDEKS KEANDALAN PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK PADA PENYULANG CAHAYA PT. PLN (PERSERO) AREA CIPUTAT," vol. 10, no. 1.
- [4] S. M. Gunawan and J. Santosa, "Analisa Perancangan Gardu Induk Sistem Outdoor 150 kV di Tallasa, Kabupaten Takalar,Sulawesi Selatan," *JURNAL DIMENSI TEKNIK ELEKTRO*, vol. 1, 2013.
- [5] PT.PLN (PERSERO), *BUKU PEDOMAN PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA*. 2014.
- [6] R. Badruzzaman and A. Stefanie, "Analysis of Contact Resistance Test for PMT Bay Kuningan II 70KV at Sunyaragi Substation," *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 5, no. 2, pp. 116–138, Sep. 2021.
- [7] D. Aribowo *et al.*, "Analisis Hasil Uji PMT 150kV Pada Gardu Induk Cilegon Baru BAY KS 1".
- [8] I. J. Suwetty, "Analisa Kelayakan PMT (Pemutus Tenaga) 70 KV Berdasarkan Hasil Uji Tahanan Isolasi, Tahanan kontak dan Keserampakan Kontak Di Gardu Induk Ende,NTT," *Jurnal Elektro*, vol. 4, 2022.
- [9] I. Setiono, "Gas SF 6 (Sulfur Hexa Fluorida) Sebagai Pemadam Busur Api Pada Pemutus Tenaga (PMT) Di Saluran Transmisi Tegangan Tinggi," *METANA* , vol. 13, no. 12, 2017.
- [10] B. Khusnul, H. Nizzamudin, M. Gabriel, W. Wijanarko, and S. Rizka, "Pemutus Tenaga (PMT) Dengan Media Hampa Udara (Vacuum Circuit Breaker)".

- [11] Ferari Ch, Lisi, F. Lisi, and S. Silimang, “Analisa Perhitungan Kapasitas dan Pemilihan Circuit Breaker (CB) pada Penyulang Gardu Induk Paniki Sistem Minahasa,” *Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, 2018.
- [12] PT.PLN (PERSERO), *BUKU PEDOMAN PEMELIHARAAN KUBIKEL TEGANGAN MENENGAH*. 2014.
- [13] B. Adhitya and E. Handoyo, “PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA KUBIKEL OUTGOING 20 KV MENGGUNAKAN INSULATION TESTER,” *Ejournal Kajian Teknik Elektro*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [14] E. Rahman, M. Mapeasse, and Hasrul, “STUDI PENGUJIAN KESEREMPAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 150 KV MENGGUNAKAN BREAKER ANALYZER DI GARDU INDUK,” *MEDIA ELEKTRIK*, vol. 20, 2023.