

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 70  
KV BERDASARKAN HASIL UJI TAHANAN ISOLASI,  
TAHANAN KONTAK DAN KESERAMPAKAN KONTAK  
DI GARDU INDUK ENDE**



**Disusun Oleh :**

**IWAN JUANDA SUWETTY**

**NBI : 1451800017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 70**  
**KV BERDASARKAN HASIL UJI TAHANAN ISOLASI,**  
**TAHANAN KONTAK DAN KESERAMPAKAN KONTAK**  
**DI GARDU INDUK ENDE**



**Disusun Oleh :**

**IWAN JUANDA SUWETTY 1451800017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**TAHUN 2022**

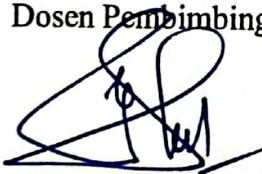
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Iwan Juanda Suwetty  
NBI : 1451800017  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS  
TENAGA (PMT) 70 KV  
BERDASARKAN HASIL UJI  
TAHANAN ISOLASI, TAHANAN  
KONTAK DAN KESERAMPAKAN  
KONTAK DI GARDU INDUK ENDE

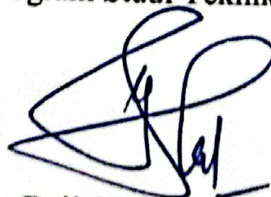
**Menyetujui**  
Dosen Pembimbing



Puji Slamet, ST.,MT.  
NPP. 20450.11.0601

**Mengetahui,**

Ketua  
Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST.,MT.  
NPP. 20450.11.0601





UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,  
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IWAN JUANDA SUWETTY.  
NBI/NPM : 1451800017  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR


Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk  
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free  
Right*), atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 70 KV  
BERDASARKAN HASIL UJI TAHANAN ISOLASI, TAHANAN  
KONTAK DAN KESERAMPAKAN KONTAK DI GARDU INDUK  
ENDE”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-  
Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah  
dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya  
ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 25 Juli 2022.

Yang Menyatakan.

  
METERAI  
TEMPEL  
332EFAKX029245773  
Iwan Juanda Suwetty  
NBI. 1451800017

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iwan Juanda Suwetty  
NBI : 1451800017  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

**“ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 70 KV  
BERDASARKAN HASIL UJI TAHANAN ISOLASI, TAHANAN KONTAK  
DAN KESERAMPAKAN KONTAK DI GARDU INDUK ENDE ”**

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 25 Juli 2022

Pepulis



Iwan Juanda Suwetty  
NBI. 1451800017

## ABSTRAK

Distribusi tenaga listrik merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai media penyuplai energi listrik dari pembangkit sampai ke pelanggan saat beroperasi, sistem distribusi seringkali mengalami gangguan terutama gangguan hubung singkat sehingga sangat dibutuhkan pengaman. Salah satu pengaman sistem distribusi adalah Pemutus tenaga (PMT). Pemutus tenaga merupakan peralatan switching mekanis, yang bisa menutup, mengalirkan serta memutus arus beban pada kondisi normal dan mampu memutus arus beban saat kondisi abnormal. Kerusakan pada PMT sangat merugikan serta menghambat operasi sistem tenaga listrik, perlu dilakukan pengujian secara berkala untuk memastikan PMT tersebut masih layak untuk dioperasikan. Adapun pengujian yang dilakukan antara lain pengujian tahanan isolasi, pengujian tahanan hubungan serta keserampakan kontak. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian yang didapat dengan standar nilai pada tiap pengujian yang sudah tercantum di SK-DIR 0520. Hasil Pengujian tahanan isolasi yang didapat pada masing-masing fasa memiliki nilai diatas  $70 \text{ M}\Omega$ . Sedangkan hasil pengujian tahanan kontak yang dilakukan pada tiap fasa diperoleh nilai dibawah  $50 \mu\Omega$ . Pada pengujian keserempakan, hasil perhitungan delta time yang didapat baik pada saat open maupun close masing-masing dibawah 10 ms. Berdasarkan hasil pengujian tahanan isolasi, tahanan kontak dan keserempakan kontak, PMT yang terpasang pada GI Ende 70 KV masih dalam kondisi aman dan layak untuk dioperasikan sesuai dengan standar.

Kata kunci : Distribusi, Listrik, PMT, *Abnormal*

## ABSTRACT

Electrical power distribution is an important component that functions as a medium for supplying electrical energy from the generator to the customer when operating, the distribution system often experiences disturbances, especially short circuit disturbances, so safety is needed. One of the safety distribution systems is a power breaker (PMT). The power breaker is a mechanical switching device, which can close, drain and break the load current under normal conditions and is able to break the load current under abnormal conditions. Damage to the PMT is very detrimental and hampers the operation of the electric power system, it is necessary to carry out periodic testing to ensure that the PMT is still feasible to operate. The tests carried out include testing for insulation resistance, testing for relationship resistance and contact uniformity. This research was conducted by comparing the test results obtained with the standard values for each test that has been listed in SK-DIR 0520. The results of the insulation resistance test obtained in each phase have a value above 70 M $\Omega$ . While the results of the contact resistance testing carried out in each phase obtained values below 50. In the simultaneous test, the results of the delta time calculation obtained both at open and close are below 10 ms, respectively. Based on the test results of insulation resistance, contact resistance and simultaneous contact, the PMT installed at the 70 KV Ende Substation is still in a safe condition and feasible to operate according to standards.

Keywords: Distribution, Electricity, PMT, *Abnormal*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'laikum Wr,Wb.

Alhamdulillah Segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 70 KVBERDASARKAN HASIL UJI TAHANAN ISOLASI,TAHANAN KONTAK DAN KESERAMPAKAN KONTAK DI GARDU INDUK ENDE”** Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan utama dapat mencapai Gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari pihak lain, oleh karna itu kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya tugas akhir ini.

1. Bapak Dr.Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Puji Slamet, ST., MT. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan,arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir dapat diselesaikan dengan baik.
3. Seluruh Dosen, staf pengajar Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan dosen yang terkait dalam program Permata Sakti yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama saya menempuh Pendidikan.
4. Kepada orang tua, serta keluarga yang selalu memberikan kasih sayang dan dorongan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu baik penulis dalam Menyusun tugas akhir.
6. Keluarga besar divisi paido yang telah menemani saya di dunia perkopian.

Penulis Menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna oleh karna itu dengan kerendahan hati penulis mohon maaf atas segala kekurangan.

Surabaya,25 Juni 2022

Iwan Juanda Suwetty



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN PE PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Penelitian Terdahulu .....	3
2.2 Sistem Tenaga Listrik.....	4
2.3 Tujuan Operasi Sistem Tenaga Listrik .....	4
2.4 Pusat Pembangkit Listrik .....	6
2.5 Transmisi Tenaga Listrik .....	8
2.6 Sistem Distribusi.....	9
2.7 Pemutus Tenaga.....	12
2.8 Fungsi bagian utama PMT .....	14
2.9 Klarifikasi PMT .....	15

2.10	Komponen dan fungsi .....	18
2.11	FMEA .....	21
2.12	Pengoperasian PMT Gas SF6.....	21
2.13	Pedoman Pemeliharaan PMT .....	23
2.14	Pengukuran Tahanan Isolasi .....	24
2.15	Pengukuran Tahanan Kontak .....	27
2.16	Pengukuran Keserampakan .....	28
2.17	PMS.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>31</b>
3.1	Metode Penelitian.....	31
3.2	Diagram Alir Penelitian .....	32
3.3	Perencanaan Penelitian.....	35
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Pengujian Tahanan Isolasi.....	37
4.2	Pengujian Tahanan Kontak .....	39
4.3	Pengujian Keserampakan.....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>45</b>
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran.....	45
Datar Pustaka .....		46
Lampiran .....		47

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	4
2.2 Prinsip kerja PLTU .....	7
2.3 Prinsip Kerja PLTA .....	7
2.4 Prinsip kerja PLTP.....	8
2.5 Sistem Radial Dan Paralel .....	10
2.6 Sistem Loop .....	10
2.7 Sistem Interkoneksi.....	11
2.8 Skema Penempatan PMT.....	12
2.9 Macam-macam PMT .....	14
2.10 PMT Single Pole.....	16
2.11 PMT Three Pole.....	17
2.12 PMT SF6 Proses Pemadaman Api .....	18
2.13 Interrupter .....	19
2.14 Terminal Utama .....	19
2.15 Isolator Interrupting .....	20
2.16 Pembentukan Busur Api .....	22
2.17 Pemasangan Pentanahan dan Pelepasan Terminal.....	25
2.18 Tempat Pengukuran .....	26
2.19 Pengukuran Tahanan Kontak.....	28
2.20 Pengukuran Keserampakan.....	29
2.21 Penempatan PMS .....	30

3.1 PMT Yang Di uji.....	31
3.2 Flowchart.....	32
4.1 Titik pengujian tahanan Isolasi .....	37
4.2 Pengujian tahanan kontak.....	40
4.3 Pengujian keserampakan .....	42

## DAFTAR TABEL

3.1 Pengamatan hasil pengukuran tahanan isolasi .....	33
3.2 Pengamatan hasil pengukuran tahanan Kontak.....	34
3.3 Pengamatan hasil pengukuran Keserampakan. ....	34
3.4 Data Peralatan PMT. ....	34
4.1 Hasil uji tahanan isolasi.....	38
4.2 Hasil uji tahanan kontak .....	40
4.3 Hasil uji keserampakan .....	43