

TUGAS AKHIR

**STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV
MENGUNAKAN METODE PDKB DI
PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN**



Disusun Oleh :

ZAINULABIDIN
NBI : 1451700071

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

2021

TUGAS AKHIR

STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV MENGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN



Oleh :

ZAINUL ABIDIN

NBI : 1451700071

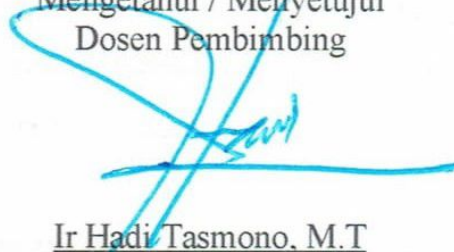
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ZAINUL ABIDIN
NBI : 1451700071
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV
MENGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN UP3
SURABAYA SELATAN

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir Hadi Tasmono, M.T
NPP. 2045F.16.0709



Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450110601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zainul Abidin

NBI : 1451700071

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV MENGGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN”

Adalah benar-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 pearaturan yang berlaku.



Zainul Abidin

1451700071



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ZAINUL ABIDIN
NBI : 1451700071
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : ELEKTRO
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

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

STUDI PEMELIHAKAAN ISOLATOR SUTM 20 KV
MENGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN
UP3 SURABAYA SELATAN

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (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 saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 13 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(ZAINUL ABIDIN)

ABSTRAK

STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV MENGGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN

Pada era saat ini energi listrik menjadi kebutuhan primer yang sangat sulit untuk dipisahkan dari masyarakat maupun pelaku usaha. Sedangkan suatu jaringan listrik tetap melakukan pemeliharaan untuk handal. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi suatu keandalan pada jaringan udara tegangan menengah. Misalnya gangguan yang ditimbulkan dari material jaringan udara tegangan menengah seperti contoh isolator. Seberapa sering dan seberapa lama durasi sistem tersebut mengalami pemadaman adalah tolak ukur dari keandalan pada sistem tenaga listrik. Agar keandalan dan kontinuitas dalam penyaluran energi listrik tetap terjaga maka diperlukannya sebuah metode tanpa padam. Oleh sebab itu teknik Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) menjadi solusi teknik pemeliharaan atau pengoperasian tanpa adanya pemadam listrik. Tujuan dari penulisan buku tugas akhir ini adalah untuk mengetahui berapa besar jumlah Energi yang terselamatkan, Rupiah Terselamatkan, Saidi dan Saifi yang Terselamatkan dari Pemeliharaan Isolator SUTM 20 KV oleh PDKB di PT. PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Jawa Timur UP3 Surabaya Selatan pada tahun 2019-2020. Dalam perhitungannya Energi terselamatkan dan rupiah yang diselamatkan adalah sebagai berikut pada tahun 2019-2020 yaitu sebesar 300.847,124 atau sebesar Rp. 371.698.956,04. Serta mampu menekan indeks Saidi dan Saifi sebesar menjadi Nol karena dilakukan tanpa padam.

Kata Kunci: Energi terselamatkan, Pekerjaan dalam Keadaan Bertegangan (PDKB), Rupiah terselamatkan, Saidi, Saifi.

ABSTRACT

STUDY OF MAINTENANCE OF 20 KV SUTM ISOLATOR USING PDKB METHOD AT PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN

In the current era, electrical energy is a primary need that is very difficult to separate from the community and business actors. Meanwhile, an electricity network still performs maintenance to be reliable. Many factors can affect the reliability of the medium voltage air network. For example, disturbances caused by medium voltage air network materials such as examples of insulators. How often and how long the system is experiencing blackouts is a measure of the reliability of the electric power system. In order for reliability and continuity in the distribution of electrical energy to be maintained, a method without blackouts is needed. Therefore, the Hotline Maintenance (PDKB) technique is a technical solution for maintenance or operation without an electric extinguisher. The purpose of writing this final assignment book is to find out how much energy was saved, Rupiah saved, Saidi and Saifi were saved from 20 KV SUTM Insulator Maintenance by PDKB at PT. PLN (Persero) East Java Distribution Main Unit UP3 South Surabaya in 2019-2020. In the calculation, the energy saved and the rupiah saved are as follows in 2019-2020, which is 300,847.124 or Rp. 371,698,956.04. As well as being able to reduce the Saidi and Saifi indexes to zero because they are carried out without going out.

Keywords: Hotline Maintenance (PDKB), Saidi, Saifi, Saved Energy, Saved Rupiah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “STUDI PEMELIHARAAN ISOLATOR SUTM 20 KV MENGGUNAKAN METODE PDKB DI PT PLN UP3 SURABAYA SELATAN”. Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan laporan Tesis ini, kami banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan saya kesempatan dan kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini
2. Muhammad Rizlani selaku Manager PT PLN (Persero) UP3 Surabaya Selatan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
3. Dr. Ir. Sajiyo, M.kes Selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Puji Slamet, ST., MT. Selaku Ketua Prodi S1 Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Ir. Hadi Tasmono, MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam membimbing penulisan buku tugas akhir ini
6. Kedua orang tua saya yang turut memberi motivasi dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini
7. Rekan Rekan PDKB UP3 dan Bagian Jaringan PT PLN (Persero) UP3 Surabaya Selatan yang turut membantu dalam penyusunan penelitian ini
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penyusunan penelitian ini

Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi peningkatan kinerja PT PLN UP3 Surabaya Selatan serta sebagai menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan buku tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan bersama

Surabaya, 13 Juli 2021

Zainul Abidin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Kontribusi Penelitian.....	3
1.6 Metodologi	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB).....	5
2.2 Sistem Distribusi	5
2.3 Saluran Udara.....	6
2.4 Isolator.....	6
2.5 Flashover	8
2.6 BIL (Basic Insulating Level) Menurun	8
2.7 Pecah atau Gupil	9
2.8 Saidi, dan Saifi	10
2.9 Energi Terselamatkan dan Rupiah Terselamatkan.....	10
2.10 Penelitian Yang Relevan	11

BAB III METODOLOGI penelitian	15
3.1 Tahapan Penelitian	15
3.2 Metode Yang Digunakan	16
3.3 Data Pendukung	16
3.4 Lokasi Penelitian	16
3.5 Studi Literatur	17
3.6 Pengumpulan Data	17
3.7 Penyulang (Feeder)	18
3.8 Data Pelanggan Total dan Rupiah Per Kwh	18
3.9 Data Gangguan	19
3.10 Jadwal Penelitian	20
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	21
4.1 PDKB	21
4.1.1 Sejarah PDKB	21
4.1.2 Peroses Bisnis PDKB	26
4.1.3 Prinsip Kerja PDKB	29
4.1.4 Pengaturan Kerja di Lapangan	34
4.1.5 Langkah Langkah Pekerjaan	38
4.2 Pengujian Isolator	53
4.3 Evaluasi Pekerjaan PDKB	56
4.4 Hasil Pemeliharaan Isolator SUTM Metode PDKB	63
BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	71
REFERENSI	73
LAMPIRAN A	75
LAMPIRAN B	79
LAMPIRAN C	81

LAMPIRAN D.....	85
LAMPIRAN E.....	89
LAMPIRAN F.....	91
LAMPIRAN G.....	93
LAMPIRAN H.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Ketenaga Listrikan.....	6
Gambar 2. 2 Isolator Tumpu.	7
Gambar 2. 3 Isolator Tarik.	7
Gambar 2. 4 Isolator Flash Over.	8
Gambar 2. 5 Basic Insulating Level.	9
Gambar 2. 6 Isolator Gupil.....	9
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	15
Gambar 3. 2 Gedung PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Selatan.....	16
Gambar 3. 3 Grafik Gangguan Tahun 2019.	19
Gambar 3. 4 Grafik Gangguan Tahun 2020.	20
Gambar 4. 1 Metode Berjarak.....	23
Gambar 4. 2 Metode Sentuh Langsung	23
Gambar 4. 3 Metode Potensial	24
Gambar 4. 4 Struktur Organisasi PDKB TM	25
Gambar 4. 5 Proses Bisnis PDKB	27
Gambar 4. 6 PDKB Sentuh Langsung	39
Gambar 4. 7 PDKB Berjarak.....	46
Gambar 4. 8 Uji Fisik Isolator Flash Over.....	54
Gambar 4. 9 Proses Uji Tahanan Isolasi	55
Gambar 4. 10 Uji Tahanan Isolasi.....	55
Gambar 4. 11 Beban Penyulang.....	56
Gambar 4. 12 Data Pelanggan Secsion Penyulang Manyar.	57
Gambar 4. 13 Single Line Penyulang Manyar.	58
Gambar 4. 14 Sebelum Pekerjaan Penggantian Isolator.	59
Gambar 4. 15 Proses Penggantian Isolator PDKB Sentuh langsung.....	60
Gambar 4. 16 Setelah Pekerjaan Penggantian Isolator PDKB.	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Peneleitian Yang Relevan.	13
Tabel 3. 1 Pelanggan Total dan Rupiah Per Kwh.....	18
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	20
Tabel 4. 1 Elemen Pelindung.....	30
Tabel 4. 2 Jarak Aman Penghalang.....	32
Tabel 4. 3 Peralatan Kerja Penggantian Isolator Penengang PDKB Sentuh Langsung	39
Tabel 4. 4 Peralatan Kerja Penggantian Isolator Tumpu PDKB Sentuh Langsung ..	42
Tabel 4. 5 Perlengkapan K3 PDKB Sentuh Langsung.....	45
Tabel 4. 6 Peralatan Pendukung PDKB Sentuh Langsung	45
Tabel 4. 7 Peralatan Kerja Penggantian Isolator Penengang PDKB Berjarak	46
Tabel 4. 8 Peralatan Kerja Penggantian Isolator Tumpu PDKB Berjarak	49
Tabel 4. 9 Perlengkapan K3 PDKB Berjarak.....	52
Tabel 4. 10 Peralatan Pendukunng PDKB Berjarak.....	53
Tabel 4. 11 Standart Waktu Pemeliharaan Offline.....	59
Tabel 4. 12 Hasil Pemeliharaan Isolator SUTM Metode PDKB Tahun 2019	64
Tabel 4. 13 Hasil Pemeliharaan Isolator SUTM Metode PDKB Tahun 2020	66
Tabel 5. 1 Hasil Total Saidi Saifi 2019-2020.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Gambar Peralatan Penggantian Isolator Penegang PDKB Sentuh Langsung	75
Lampiran B Gambar Peralatan Penggantian Isolator Tumpu PDKB Sentuh Langsung	79
Lampiran C Gambar Peralatan Penggantian Isolator Tumpu PDKB Sentuh Langsung	81
Lampiran D Gambar Peralatan Penggantian Isolator Tumpu PDKB Berjarak	85
Lampiran E Gambar Peralatan K3 PDKB Sentuh Langsung	89
Lampiran F Gambar Peralatan K3 PDKB Berjarak	91
Lampiran G Surat Permohonan Penelitian Tugas Akhir	93
Lampiran H Surat Balasan dari Perusahaan/ Instansi.....	95

“Halaman ini sengaja dikosongkan”