



**PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE SALURAN KABEL
TEGANGAN MENENGAH MENGGUNAKAN ALAT ULTRA
TEV PLUS² SEBAGAI ALTERNATIF PENGUKURAN
PARTIAL DISCHARGE EKSISTING MENGGUNAKAN UNIT
ASSESMENT 20 KV**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

ABDILLAH MAULANA MALIK

41422120065

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026



**PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE SALURAN KABEL
TEGANGAN MENENGAH MENGGUNAKAN ALAT ULTRA TEV PLUS²
SEBAGAI ALTERNATIF PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE
EKSISTING MENGGUNAKAN UNIT ASSESMENT 20 KV**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
ABDILLAH MAULANA MALIK
MERCU BUANA
41422120065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdillah Maulana Malik
NIM : 41422120065
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik / Program Studi Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ Pengukuran Partial Discharge Saluran Kabel Tegangan Menengah Menggunakan Alat Ultra TEV PLUS² Sebagai Alternatif Pengukuran Partial Discharge Eksisting Menggunakan Unit Assessment 20 kV ” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 7 Februari 2026



Abdillah Maulana Malik

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Abdillah Maulana Malik**
NIM : **41422120065**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE SALURAN KABEL TEGANGAN MENENGAH MENGGUNAKAN ALAT ULTRA TEV PLUS² SEBAGAI ALTERNATIF PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE EKSISTING MENGGUNAKAN UNIT ASSESMENT 20 KV**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 21 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **7 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Abdillah Maulana Malik

NIM : 41422120065

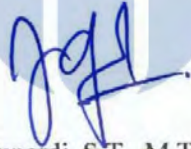
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik / Program Studi Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Pengukuran Partial Discharge Saluran Kabel Tegangan Menengah Menggunakan Alat ULTRA TEV PLUS² Sebagai Alternatif Pengukuran Partial Discharge Eksisting Menggunakan Unit Assessment 20 kV

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



(Ir. Yudhi Gunardi, S.T., M.T, Ph.D)
NIDN/NUPTK: 3162747648130103

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

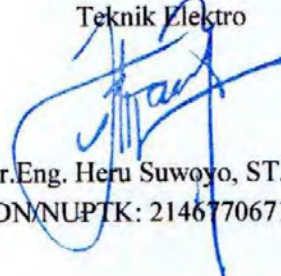
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)
NIDN/NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



(Dr.Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc)
NIDN/NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah S.W.T, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya selama ini. Dengan segala kekuatan dan keridhoan yang diberikan oleh Allah S.W.T, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengukuran Partial Discharge Saluran Kabel Tegangan Menengah Menggunakan Alat Ultra TEV Plus² Sebagai Alternatif pengukuran Partial Discharge Eksisting Menggunakan Unit Assessment 20 kV”.

Dalam kesempatan ini penulis tak lupa ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dorongan serta bantuan yang tak ternilai harganya. Penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Ardiansyah, M,Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr.Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T, M.Sc Selaku Ketua Panitia Sidang Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, M.T, S.T, Ph. D Sebagai Dosen Pembimbing Penulis.
6. Seluruh Staf Dosen Pengajar yang telah mengajarkan berbagai ilmu yang bermanfaat bagi penulisan skripsi ini.
7. Mamah, Bapak dan Ibu Mertua, Adik-adik, dan Istri Tercinta yang telah memberikan dorongan moril dan materil dalam penulisan Skripsi ini.

Dalam pembuatan skripsi ini walaupun telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Jakarta, 24 Januari 2026



Abdillah Maulana Malik

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdillah Maulana Malik

NIM : 41422120065

Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik / Program Studi Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Pengukuran Partial Discharge Saluran Kabel Tegangan Menengah Menggunakan Alat Ultra TEV Plus² Sebagai Alternatif pengukuran Partial Discharge Eksisting Menggunakan Unit Assessment 20 kV

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 7 Februari 2026

Yang menyatakan,



(Abdillah Maulana Malik)

**PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE SALURAN KABEL
TEGANGAN MENENGAH MENGGUNAKAN ALAT ULTRA TEV PLUS²
SEBAGAI ALTERNATIF PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE
EKSISTING MENGGUNAKAN UNIT ASSESMENT 20 KV**

ABDILLAH MAULANA MALIK

ABSTRAK

Partial discharge (PD) merupakan fenomena pelepasan muatan listrik pada sistem isolasi yang tidak menjembatani dua konduktor secara penuh, namun berpotensi menyebabkan degradasi isolasi dan kegagalan pada saluran kabel tegangan menengah (SKTM) 20 kV. Metode pengukuran PD yang umum digunakan di lingkungan utilitas adalah metode assessment offline menggunakan unit assessment dengan sumber tegangan Damped AC (DAC). Namun, metode ini memerlukan pemadaman tegangan, waktu pelaksanaan yang relatif lama, serta penentuan prioritas pengukuran yang sering hanya berbasis histori gangguan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi penggunaan alat Ultra TEV Plus² sebagai metode alternatif pengukuran PD secara online pada SKTM dengan memanfaatkan sensor High Frequency Current Transformer (HFCT) pada sistem pembumian kabel.

Metodologi penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran PD pada 31 segmen SKTM 20 kV menggunakan dua metode, yaitu metode assessment offline dan metode online menggunakan Ultra TEV Plus². Parameter yang dianalisis meliputi besar muatan pelepasan parsial (pC), pola kemunculan PD, serta klasifikasi kondisi kabel (baik, waspada, buruk). Pengukuran online dilakukan tanpa pemadaman tegangan dengan memanfaatkan tegangan eksisting jaringan, sedangkan metode assessment dilakukan dengan injeksi tegangan uji DAC. Data hasil kedua metode kemudian dikomparasikan untuk menilai tingkat kesesuaian hasil deteksi dan akurasi identifikasi segmen kabel bermasalah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar segmen yang terindikasi memiliki aktivitas PD tinggi pada metode assessment juga terdeteksi oleh Ultra TEV Plus² dalam kategori kondisi yang sebanding. Metode Ultra TEV Plus² mampu mengidentifikasi segmen dengan degradasi isolasi signifikan secara cepat, aman, dan tanpa mengganggu kontinuitas suplai. Dengan demikian, pengukuran PD menggunakan Ultra TEV Plus² berpotensi menjadi metode alternatif yang efektif untuk skrining awal kondisi SKTM 20 kV serta mendukung perencanaan pemeliharaan berbasis kondisi (*condition based maintenance*).

Kata kunci: partial discharge, SKTM 20 kV, Ultra TEV Plus², assessment kabel, metode online.

**PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE SALURAN KABEL
TEGANGAN MENENGAH MENGGUNAKAN ALAT ULTRA TEV PLUS²
SEBAGAI ALTERNATIF PENGUKURAN PARTIAL DISCHARGE
EKSISTING MENGGUNAKAN UNIT ASSESMENT 20 KV**

ABDILLAH MAULANA MALIK

ABSTRACT

Partial discharge (PD) is an electrical discharge phenomenon occurring within insulation systems that does not completely bridge conductors, yet progressively degrades insulation integrity and may lead to failure of 20 kV medium-voltage underground cable systems (MV cable / SKTM). The conventional PD diagnostic approach in utility practice employs an offline cable assessment unit utilizing Damped AC (DAC) voltage injection. Despite its diagnostic reliability, this method requires network de-energization, extended execution time, and prioritization that is often based solely on historical fault data. This study evaluates the application of the Ultra TEV Plus² instrument as an alternative online PD measurement method for medium-voltage cable systems using a High Frequency Current Transformer (HFCT) sensor installed on the cable grounding system.

The research methodology involves a comparative analysis of PD measurements on 31 segments of 20 kV MV cables using two techniques: offline assessment testing and online measurement with Ultra TEV Plus². The analyzed parameters include apparent charge magnitude (pC), PD activity characteristics, and cable condition classification (good, warning, poor). Online measurements were conducted under existing operating voltage without service interruption, while the assessment method applied DAC test voltage injection. The resulting datasets from both methods were systematically compared to determine the level of correlation in defect detection and the capability of each technique to identify deteriorated insulation conditions.

The results indicate that the majority of cable segments exhibiting high PD activity under the assessment method were similarly identified by Ultra TEV Plus² within equivalent condition categories. The Ultra TEV Plus² method demonstrated the ability to detect significant insulation degradation rapidly, safely, and without disrupting power supply continuity. Therefore, online PD measurement using Ultra TEV Plus² shows strong potential as an effective alternative screening tool for 20 kV MV cable systems and as a supporting instrument for condition-based maintenance planning.

Keywords: *partial discharge, medium-voltage cable, Ultra TEV Plus², cable assessment, online PD measurement, condition-based maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu Mengenai Partial Discharge.....	4
2.2 Pengertian Partial Discharge	17
2.3 Jenis – Jenis Partial Discharge	20
2.4 Pengertian Alat Ultra TEV Plus 2	21
2.5 Design Instalasi Saluran Kabel Tegangan Menengah.....	23
2.6 Metode Eksisting Assesmen	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Design Instalasi SKTM Dengan Metoda Online	28

3.2	Cara Pengukuran Partial Discharge SKTM Menggunakan Ultra TEV Plus ²	31
3.3	Flowchart Penelitian.....	33
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil Pengujian.....	35
4.1.1	Hasil Pengukuran Metoda Assessment.....	35
4.1.2	Hasil Pengukuran dengan Ultra TEV Plus ² (Metode Online)	42
4.1.3	Komparasi Hasil Kedua Metode.....	52
4.2	Pembahasan	54
4.2.1	Analisis Tingkat Akurasi Ultra TEV Plus ² dibanding Assessment	54
4.2.2	Potensi Ultra TEV sebagai Metode Alternatif.....	55
4.2.3	Implikasi Hasil Pengujian terhadap Perencanaan Pemeliharaan SKTM	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Celah udara dalam dielektrik padat (1)	17
Gambar 2.2 Objek Uji dengan Rongga(2)	18
Gambar 2.3 Tegangan Rongga dan Arus Peluahan(3).....	20
Gambar 2.4 Head Unit Ultra TEV Plus2	22
Gambar 2.5 Ultrasonic Detection(5).....	23
Gambar 2.6 Diagram PHBTM Beban Satu Trafo(6)	24
Gambar 2.7 Pengkonekan SKTM 300mm kepada Indoor LBS.....	24
Gambar 2.8 Peralatan Metode Eksisting(8).....	27
Gambar 3.1 Instalasi Gardu Dengan Modifikasi Ground SKTM(9).....	29
Gambar 3.2 Kubikel Gardu Distribusi	30
Gambar 3.3 Pemasangan CT Pengukuran Pada Ground SKTM(11).....	31
Gambar 3.4 Pengukuran PD SKTM	32
Gambar 3.5 Blok Diagram Permasalahan.....	34
Gambar 4.1. Grafik Contoh Besaran Muatan Partial Discharge (pC) pada Setiap Segmen Kabel berdasarkan Metode Ultra TEV Plus ²	50
Gambar 4.2. Diagram Perbandingan Persentase Status Partial Discharge Berdasarkan Hasil Pengujian Assessment dan Ultra TEV Plus ²	52

MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan Partial Discharge(1)	26
Tabel 2.2 Tabel Status Rekomendasi SKTM.....	27
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Partial Discharge Metode Assessment Offline.....	36
Tabel 4.2. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Nilai Partial Discharge Menggunakan Ultra TEV Plus ² pada Segmen Kabel SKTM.....	44
Tabel 4.3 Perbandingan Jumlah dan Persentase Status Partial Discharge	51
Tabel 4.4. Rekapitulasi Jumlah dan Persentase Status Partial Discharge Berdasarkan Klasifikasi Nilai pC pada Metode Assessment dan Ultra TEV Plus ²	52
Tabel 4.5. Komparasi Hasil Status Partial Discharge antara Metode Assessment dan Ultra TEV Plus ² pada 31 Segmen Kabel.....	54



DAFTAR LAMPIRAN

PENGECEKAN TURNITIN	61
SURAT TUGAS	63
DOKUMENTASI PENELITIAN	64

