



**EVALUASI PADA INSTALASI LISTRIK GEDUNG  
PENGEMBANGAN PENDIDIKAN DAN TEKNOLOGI**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ARDIAN OSCAR ROMEO SEPTIAN  
41422110014**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**EVALUASI PADA INSTALASI LISTRIK GEDUNG  
PENGEMBANGAN PENDIDIKAN DAN TEKNOLOGI**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA : ARDIAN OSCAR ROMEO SEPTIAN**  
**NIM : 41422110014**  
**PEMBIMBING : TRIYANTO PANGARIBOWO S.T., M.T.**

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

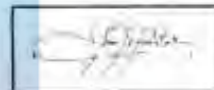
Nama : Ardian Oscar Romeo Septian  
NIM : 41422110014  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Evaluasi pada Instalasi Listrik Gedung Pengembangan Pendidikan dan Teknologi

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0308097802



Ketua Penguji : Zendi Iklima, S.T., S.Kom., M.Sc.  
NIDN/NIDK/NIK : 0314069303



Anggota Penguji : Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng.  
NIDN/NIDK/NIK : 0327027002



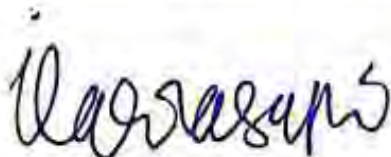
# MERCU BUANA

Jakarta, 06-02-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwovo, ST. M.Sc  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK : 0308097802  
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

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

Nama : Ardian Oscar Romeo Septian  
N.I.M : 41422110014  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Evaluasi pada Instalasi Listrik Gedung Pengembangan Pendidikan dan Teknologi

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 6 Februari 2024 dengan hasil presentase sebesar 10% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 06-02-2024  
MERCU BUANA

Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardian Oscar Romeo Septian  
N.I.M : 41422110014  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Evaluasi pada Instalasi Listrik Gedung Pengembangan Pendidikan dan Teknologi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 06-02-2024



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Ardian Oscar Romeo Septian

## ABSTRAK

Gedung P2T merupakan gedung yang di gunakan untuk kegiatan belajar mengajar. Dalam waktu yang cukup lama tidak pernah diadakan renovasi atau penggantian komponen di PHBK pada instalasi Listrik Gedung pengembangan Pendidikan dan teknologi . Hal ini menjadi masalah karena banyaknya penambahan beban pada setiap ruangan di Gedung P2T. Penambahan beban akan menjadi masalah bila tidak disesuaikan dengan pengaman yang telah terpasang sebelumnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengecekan dari tiap komponen baik kelayakan atau kinerja dari tiap komponen maupun keseimbangan beban pada instalasi tersebut.. Setelah melakukan perhitungan keseimbangan beban maka akan didapat rekomendasi penggantian komponen dan untuk mencapai keseimbangan beban yang tertulis pada PUIL 2011 2.1.2.3 tentang desain instalasi listrik untuk rekomendasi visual mengacu kepada PUIL 2011 bagian 5 - 511. Penggantian ini mengacu pada standar pada PUIL 2011 tentang standar instalasi listrik, renovasi dilakukan dengan mempertimbangkan aspek pemakaian dan keamanan dari tiap komponen.

Setelah melakukan perhitungan, didapat bahwa banyak hal yang masih belum sesuai dengan standar, diantaranya masih ada beberapa titik yang belum memenuhi standar resistansi dan Tingkat pencahayaan yang baik. Oleh karena itu, diadakan evaluasi berupa hasil perhitungan yang telah sesuai dengan standar yang berlaku.

**Kata kunci: PHBK, Puil, Beban**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRACT

*The P2T building is a building used for teaching and learning activities. In quite a long time there has never been any renovation or replacement of components in the PHBK in the electrical installations of the education and technology development building. This is a problem because of the large additional load on each room in the P2T Building. The additional load will be a problem if it is not adjusted to the safety that has been installed previously.*

*Based on these problems, it is necessary to check each component, both the suitability or performance of each component and the load balance in the installation. After carrying out load balance calculations, recommendations for component replacement will be obtained and to achieve load balance as written in PUIL 2011 2.1.2.3 concerning design Electrical installations for visual recommendations refer to PUIL 2011 section 5 - 511. This replacement refers to the standards in PUIL 2011 concerning electrical installation standards, renovations are carried out by considering the usage and safety aspects of each component.*

*After carrying out calculations, it was found that many things were still not in accordance with the standards, including several points that did not meet the standards for resistance and good lighting levels. Therefore, an evaluation was carried out in the form of calculation results that were in accordance with applicable standards.*

**Keywords:** PHBK, Puil, Expense



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Evaluasi pada instalasi Listrik Gedung pengembangan Pendidikan dan teknologi ” tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir
3. Bapak Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan dukungan, arahan dan bantuannya sehingga Laporan Akhir ini tersusun dengan baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
5. Orang tua dan semua pihak yang telah membantu

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat menunjang perkembangan penelitian sistem instalasi daya listrik khususnya pada pelanggan tegangan menengah. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan baik dalam penulisan maupun penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Jakarta, Juni 2023

Penulis

**(Ardian Oscar)**



## DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul	i
HALAMAN Judul	ii
HALAMAN Pengesahan	iii
HALAMAN Pernyataan <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN Pernyataan Karya Sendiri	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Ruang Lingkup	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Karya Ilmiah Sejenis Sebelumnya	5
II.2 Dasar Teori	7
II.2.1 Prinsip-prinsip Dasar Instalasi Listrik	7
II.2.2 Perlengkapan Hubung Bagi dan Kendali (PHBK)	9
II.2.3 Sistem Proteksi Instalasi Listrik	13

II.2.4	Penghantar Listrik	20
II.2.5	Perlengkapan Instalasi Listrik	26
II.2.6	Resistansi Insulasi	27
II.2.7	Resistansi Pembumian	28
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		31
III.1	Diagram Alir Evaluasi Instalasi Listrik	32
III.2	Evaluasi Instalasi Listrik	33
III.3	Pemeriksaan Visual	33
III.4	Pengujian Instalasi Listrik	34
III.4.1	Pengujian Resistansi Insulasi pada Kabel	34
III.4.2	Pengujian Resistansi Pembumian	35
III.4.3	<i>Thermometer Infrared</i>	35
III.4.4	Pengujian Tingkat Pencahayaan Ruangan	35
III.5	Deskripsi Objek Evaluasi	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
IV.1	Pendahuluan	41
IV.2	Keseimbangan Beban	41
IV.3	Pemeriksaan Visual	43
IV.4	Pemeriksaan Penghantar dan <i>Rating</i> Pengaman	44
IV.4.1	Menghitung Arus Hubung Singkat Maksimum ( $I_{sc}$ )	51
IV.4.2	Menghitung Panjang Maksimum ( $L_{max}$ ) Penghantar	56
IV.5	Perhitungan dan Pemeriksaan Drop Voltase	60
IV.6	Pengujian Resistansi Insulasi	63
IV.7	Pengujian Resistansi Pembumian	66
IV.8	Pengujian Suhu Instalasi Listrik	67
IV.9	Uji Polaritas	69
IV.10	Pengujian Tingkat Pencahayaan	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		73
V.1	Kesimpulan	73
V.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Kurva daerah kerja thermal dan magnetik MCB	14
Gambar II.2	Bentuk fisik MCB	14
Gambar II.3	Kurva karakteristik pemutusan MCB tipe B, C, dan D sesuai IEC 60898	15
Gambar II.4	Jaringan instalasi tenaga listrik	18
Gambar II.5	Mencari Isc dengan tabel method of composition	19
Gambar II.6	Penghantar NYA	20
Gambar II.7	Penghantar NYM	21
Gambar II.8	Penghantar NYY	21
Gambar II.9	Perhitungan $L_{max}$ untuk sistem pembumian TN menggunakan metode konvensional	26
Gambar III.1	Diagram alir evaluasi instalasi listrik	32
Gambar IV.1	Nameplate trafo distribusi MV/LV	51
Gambar IV.2	Jaringan Instalasi Tenaga Listrik	52
Gambar IV.3	Mencari Isc untuk SDP 1	53

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Karya ilmiah sejenis sebelumnya	5
Tabel II.2	Karakteristik pemutusan MCB tipe B, C, dan D sesuai IEC 60898	16
Tabel II.3	Kode pengenalan dan penandaan identifikasi konduktor	22
Tabel II.4	Identifikasi warna penghantar	24
Tabel II.5	Drop voltase	24
Tabel II.6	Nilai minimum resistansi insulasi	28
Tabel III.1	Kegiatan pemeriksaan visual PHB	34
Tabel III.2	Spesifikasi <i>Power Panel (PP)</i> untuk setiap ruangan Lab komputer	38
Tabel III.3	Spesifikasi <i>Power Panel (PP)</i> UPT Komputer	38
Tabel III.4	Spesifikasi <i>Sub Distribution Panel (SDP) 1</i>	39
Tabel III.5	Spesifikasi <i>Sub Distribution Panel (SDP) 2</i>	40
Tabel III.6	Total beban listrik Gedung P2T	40
Tabel IV.1	Rekomendasi pengelompokan beban SDP 1	42
Tabel IV.2	Rekomendasi pengelompokan beban SDP 2	43
Tabel IV.3	Total beban listrik Gedung P2T setelah diubah	43
Tabel IV.4	Hasil evaluasi penghantar dan pengaman pada <i>PP</i> Setiap ruangan lab komputer	46
Tabel IV.5	Hasil evaluasi penghantar dan pengaman pada <i>PP</i> UPT Komputer	47

Tabel IV.6	Hasil evaluasi penghantar dan pengaman pada SDP 1	48
Tabel IV.7	Hasil evaluasi penghantar dan pengaman pada SDP 2	50
Tabel IV.8	Isc pada setiap panel	53
Tabel IV.9	Pemeriksaan $I_{SCB} \geq I_{sc}$	54
Tabel IV.10	Pemeriksaan $L_{max}$ penghantar di PP setiap lab komputer	57
Tabel IV.11	Pemeriksaan $L_{max}$ penghantar di PP UPT komputer	58
Tabel IV.12	Pemeriksaan $L_{max}$ penghantar di SDP 1	58
Tabel IV.13	Pemeriksaan $L_{max}$ penghantar di SDP 2	59
Tabel IV.14	Hasil perhitungan drop voltase pada PP UPT Komputer	61
Tabel IV.15	Hasil perhitungan drop voltase pada SDP 1	61
Tabel IV.16	Hasil perhitungan drop voltase pada SDP 2	62
Tabel IV.17	Hasil pengujian resistansi insulasi pada SSDP	63
Tabel IV.18	Hasil pengujian resistansi insulasi pada SDP 1	64
Tabel IV.19	Hasil pengujian resistansi insulasi pada SDP 2	65
Tabel IV.20	Hasil pengujian resistansi pembumian	66
Tabel IV.21	Hasil pengujian suhu pada SSDP	67
Tabel IV.22	Hasil pengujian suhu pada SDP 1	68
Tabel IV.23	Hasil pengujian suhu pada SDP 2	69
Tabel IV.24	Hasil uji polaritas	69
Tabel IV.25	Hasil pengujian dan analisa tingkat pencahayaan ruangan	71

## DAFTAR RUMUS

Arus bolak-balik 1 fasa	17
Arus bolak-balik 3 fasa	17
Karakteristik operasi gawai proteksi beban lebih	17
Arus hubung singkat maksimum ( $I_{sc}$ )	18
KHA kabel	23
Resistansi penghantar	24
Drop voltase (%)	25
Panjang maksimum ( $L_{max}$ ) penghantar	26

