

**EVALUASI SISTEM KELISTRIKAN
GEDUNG KELAS TERPADU
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**



S K R I P S I

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

**RUDY AZWARY
1602230506. P**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2022**

**EVALUASI SISTEM KELISTRIKAN
GEDUNG KELAS TERPADU
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**



S K R I P S I

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Disusun Oleh :



RUDY AZWARY

1602230506. P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : **RUDY AZWARY**
Nomor Pokok : **1602230506. P**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**
Jenjang Pendidikan : **Strata I (S1)**
Judul Skripsi : **Evaluasi Sistem Kelistrikan Gedung Kelas Terpadu
Politeknik Penerbangan Palembang**

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Herman, MT.

Pembimbing II



Ir. H.M. Nefo Alamsyah, MM.

Mengetahui :



H. Zulkarnain Fatoni, MT. MM.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



M. Husni Syahbani, ST. MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : **RUDY AZWARY**
Nomor Pokok : **1602230506. P**
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : Evaluasi Sistem Kelistrikan Gedung Kelas Terpadu
Politeknik Penerbangan Palembang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun /atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Februari 2022

Penulis,



RUDY AZWARY

*Dan boleh jadi kamu membenci sesuatu tetapi ia baik bagimu,
Dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu tetapi ia buruk bagimu,
Dan Allah mengetahui dan Kamu tidak mengetahui.
(Al Baqarah : 216)*

*Jangan Kamu merasa lemah dan jangan bersedih,
Sebab kamu paling tinggi derajatnya,
Jika kamu beriman.
(Ali Imran : 139)*

Kupersembahkan untuk:

- *Kedua Orang Tua Ku Tercinta*
- *Saudara-saudaraku tersayang*
- *Istri & Anak-anakku Tersayang*
- *Semua sahabat, teman seperjuangan*
- *Almamater*

ABSTRAK

Tujuan dari instalasi listrik bangunan gedung sesuai PUIL 2011 dan regulasi kelistrikan adalah agar instalasi listrik terselenggara dengan baik, menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik dan perlindungan lingkungan. Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang adalah salah satu Fasilitas pada Politeknik Penerbangan Palembang yang digunakan untuk Kegiatan Belajar Mengajar yang didirikan pada tahun 2011. Agar sesuai dengan standar PUIL 2011 maka Gedung perlu di evaluasi kembali baik kabel penghantar, kapasitas pemaman, kelayakan isolasi kabel dan Grounding. Terdiri dari 3 lantai, lantai 1 terdiri dari ruang instruktur, Lab. Bahasa, Simulator dan Auditorium, lantai 2 terdiri dari 3 kelas dan 1 Lab. Komputer, serta lantai 3 terdiri dari empat ruang kelas. Dengan meninjau kembali perencanaan serta memperhitungkan pemakaian listrik secara menyeluruh dengan daya listrik yang terpasang pada gedung sebesar 197 KVA, maka evaluasi sistem kelistrikan di Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang terlihat hasilnya sesuai dengan aturan yang ada. Dari perhitungan beban yang telah dilakukan, disarankan untuk panel listrik lantai 1 Penghantar NYFGbY 4x35 mm² dan Setting MCCB 3Ø 80 A. Panel Lantai 2 dan 3 Penghantar NYFGbY 4x16 mm² dan Setting MCCB 3Ø 50 A. Dan untuk Panel Utama Penghantar NYFGbY 4x70 mm² dan Setting MCCB 3Ø 160 A. Tahanan Isolasi Kabel Gedung masih diatas standar minimal 380 KΩ baik Kabel NYFGbY 4x70 mm² dan Kabel NYFGY 4x25 mm² serta Nilai Tahanan Grounding yang baik yaitu 4,43 Ω.

Kata Kunci : *Evaluasi, Sistem Kelistrikan, Distribusi, Beban*

ABSTRACT

The purpose of building electrical installations in accordance with PUIL 2011 and electrical regulations is for electrical installations to be carried out properly, ensuring human safety from electroshock hazards, the safety of electrical installations and their equipment, the safety of buildings and their contents from fires due to electricity and environmental protection. The Integrated Class Building of Palembang Aviation Polytechnic is one of the Facilities at Palembang Aviation Polytechnic used for Teaching and Learning Activities established in 2011. To comply with the PUIL 2011 standard, the Building needs to be reevaluated both the delivery cable, safety capacity, cable insulation feasibility and grounding. Consisting of 3 floors, the 1st floor consists of an instructor's room, Lab. Languages, Simulators and Auditoriums, 2nd floor consists of 3 classes and 1 Lab. The computer, as well as the 3rd floor consists of four classrooms. By reviewing the planning and taking into account the overall use of electricity with electrical power installed in the building of 197 KVA, the evaluation of the electrical system in the Integrated Class Building of the Palembang Aviation Polytechnic looks at the results in accordance with existing rules. From the load calculations that have been done, it is recommended for the 1st floor electrical panels of NYFGbY 4x35 mm² conductors and MCCB Settings 3Ø 80 A. Floor Panels 2 and 3 NYFGbY 4x16 mm² conductors and MCCB 3Ø 50 A Settings. And for the Main Panel of NYFGbY 4x70 mm² Conductor and MCCB 3Ø 160 A. Building Cable Insulation Prisoner is still above the minimum standard of 380 KΩ both NYFGbY Cable 4x70 mm² and NYFGY Cable 4x25 mm² and Good Grounding Prisoner Value of 4.43 Ω.

Keywords : *Evaluation, Electrical System, Distribution, Load*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT, dimana skripsi berjudul “Evaluasi Sistem Kelistrikan Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang” selesai disusun guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat :

- Bapak Ir. H Herman, MT. selaku Pembimbing Utama
 - Bapak Ir. H. M. Nefo Alamsyah, MM. selaku Pembimbing kedua
- yang telah meluangkan waktu dan sumbangsih tenaga dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak M. Husni Syahbani. ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Ibu Dina Fitria, ST. MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
5. Staf Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
6. Bapak Parmudji, selaku staff teknik kampus Politeknik Penerbangan Palembang.

Semoga amal baiknya diterima dan dilipat gandakan oleh Allah Subhanahu Wa Ta’ala. Dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Palembang, Februari 2022

Penulis,

RUDY AZWARY

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA INSTALASI KELISTRIKAN	5
2.1.Persyaratan Dasar Instalasi Listrik.....	5
2.1.1.Pemilihan perlengkapan listrik.....	6
2.1.2.Proteksi untuk keselamatan	9
2.2.Daya Listrik.....	10
2.2.1.Daya Semu	10
2.2.2.Daya Aktif.....	11
2.2.3.Daya Reaktif.....	12
2.3.Penghantar listrik	13
2.3.1.Pemilihan Luas Penampang Penghantar	14

2.3.2. Jenis Kabel Instalasi Listrik	16
2.4. Panel listrik	23
2.5. Sistem Tata Udara	28
2.6. Tahanan Isolasi Kabel	29
2.7. Penumaian/ Grounding	33
2.7.1 Fungsi Grounding	35
2.7.2 Standar Grounding	36
2.7.3 Kabel Grounding	37
2.7.4 Blok Diagram Sistem Grounding	38
2.7.5 Konduktor Grounding	39
2.7.6 Peralatan Grounding	39
2.7.7 Alat Ukur Grounding	41
2.7.8 Prinsip Pengukuran Grounding	42
2.7.9 Alat Pengukuran Yang Digunakan	44
BAB III SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG	47
3.1. Gambaran Fisik Bangunan	47
3.2. Gambar Denah Gedung	49
3.3. Penghantar Pada Gedung Kelas Terpadu	50
3.4. Pengaman Pada Panel Gedung Kelas Terpadu	50
3.5. Daya Listrik yang Terpakai	51
3.6 Daya Listrik yang Terpasang	53
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA	54
4.1. Perhitungan	54
4.1.1. Rating Arus Pengaman Panel Distribusi Gedung	55
4.1.1.1. Panel Lantai 1	55
4.1.1.2. Panel Lantai 2	56
4.1.1.3. Panel Lantai 3	58
4.1.1.4. Panel Utama Gedung	60
4.1.2. Tahanan Isolasi Kabel Gedung	61
4.1.3 Tahanan Grounding Gedung	66
4.2. Analisa	66
4.2.1. Daya Beban listrik Lantai 1	66

4.2.2.Daya Beban listrik Lantai 2	66
4.2.3.Daya Beban listrik Lantai 3	67
4.2.4.Panel Utama Gedung	68
4.2.5.Nilai Tahanan Isolasi Kabel Gedung	70
4.2.6.Nilai Tahanan Grounding Gedung	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1.Kesimpulan	72
5.2.Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Segitiga Daya.....	10
2.2	Kabel NYA	19
2.3	Kabel NYY	21
2.4	Kabel NYAF	22
2.5	Kabel NYFGbY	22
2.6	Kabel NYCY	23
2.7	Panel Listrik	23
2.8	ACB (Air Circuit Breaker)	24
2.9	Moulded Case Circuit Breaker (MCCB)	27
2.10	Mini Circuit Breaker (MCB)	28
2.11	Megger HIOKI 3110	30
2.12	Pengukuran Fasa dengan Netral	31
2.13	Pengukuran Fasa dengan Bumi	31
2.14	Pengukuran Netral dengan Bumi.....	31
2.15	Kabel Grounding	38
2.16	Diagram blok untuk alur grounding	38
2.17	Sistem Grouding	40
2.18	Batang Tembaga (Copper Rod).....	41
2.19	Earth Tester.....	44
2.20	Dua batang elektroda bantu	45
2.21	Kabel warna merah	45
2.22	Kabel warna kuning.....	45
2.23	Kabel warna hijau	46
3.1	Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang .	48
3.2	Gambar Denah Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang	49

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	KHA untuk kabel instalasi berisolasi dan berselubung PVC.....	13
2.2	Nomenklatur Kabel Menurut SPLN.....	16
2.3	Konversi PK, BTUH ke Watt.....	29
3.1	Beban Listrik Lantai 1.....	51
3.2	Beban Listrik Lantai 2.....	52
3.3	Beban Listrik Lantai 3.....	53
4.1	Beban Distribusi Penerangan dan Kotak Kontak.....	54
4.2	Luas Penampang Penghantar dari panel cabang ke sub panel.....	68
4.3	Kapasitas Pengaman dari panel utama ke sub panel.....	69
4.4	Nilai Pengukuran Tahanan Isolasi Kabel Gedung.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Single Line Diagram Gedung Sebelum Dibahas.....	L1
2	Single Line Diagram Gedung Sesudah Dibahas	L2
3	Tabel Daya dan Ukuran Kabel Standar PLN	L3
4	Site Plan Kampus Poltekbang	L4
5	Denah Ruang Lantai 1 Gedung	L5
6	Denah Ruang Lantai 2 Gedung	L6
7	Denah Ruang Lantai 3 Gedung	L7
8	Tabel Kegunaan MCB Lantai 1 Gedung Kelas Terpadu	L8
9	Tabel Kegunaan MCB Lantai 2 Gedung Kelas Terpadu	L9
10	Tabel Kegunaan MCB Lantai 3 Gedung Kelas Terpadu	L10
11	Daya Listrik Terpasang Balai Diklat Penerbangan Palembang	L11
12	Pengukuran Tahanan Isolasi Kabel NYFGbY 4x70 mm ²	L12
13	Pengukuran Tahanan Isolasi Kabel NYFGY 4x25 mm ² Lt 1.....	L13
14	Pengukuran Tahanan Isolasi Kabel NYFGY 4x25 mm ² Lt 2.....	L14
15	Pengukuran Tahanan Isolasi Kabel NYFGY 4x25 mm ² Lt 3.....	L15
16	Pengukuran Tahanan Grounding Gedung Kelas Terpadu.....	L16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Instalasi listrik bangunan adalah rakitan perlengkapan listrik pada bangunan yang berkaitan satu sama lain, untuk memenuhi tujuan atau maksud tertentu dan memiliki karakteristik terkoordinasi, apa yang sudah tertuang pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011). Maksud dan tujuan dari instalasi listrik ialah agar pelaksanaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejut listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang adalah salah satu Fasilitas pada Politeknik Penerbangan Palembang yang digunakan untuk Kegiatan Belajar Mengajar. Dimana gedung tersebut didirikan pada tahun 2011, sehingga saat ini usia gedung tersebut berusia 11 tahun. Dengan tujuan agar sesuai dengan standar PUIL 2011 maka Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang perlu di evaluasi kembali.

Oleh karena itu, penulis mengadakan evaluasi sistem kelistrikan di Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang sebagai tugas akhir dalam menyelesaikan studi perguruan tinggi dengan mengambil judul "Evaluasi Sistem Kelistrikan Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang"

1.2 Tujuan Penelitian

Mengetahui apakah pengaman dan Kemampuan Hantar Arus penghantar instalasi kelistrikan pada Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang sesuai standar dari regulasi kelistrikan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasar pada latar belakang yang dipaparkan di atas, dirumuskanlah masalah berikut ini :

1. Mengetahui berapa besar beban kelistrikan baik penerangan maupun kotak kontak di Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang.
2. Mengetahui apakah pengaman dan penghantar instalasi kelistrikan yang terpasang di Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang sudah sesuai regulasi kelistrikan (PUIL 2011)
3. Mengetahui perhitungan beban pemakaian beban listrik Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang.

1.4 Pembatasan Masalah

Pada penulisan skripsi ini penulis hanya akan membahas mengenai;

1. Membahas dan mengevaluasi penghantar dan kapasitas pengaman sistem kelistrikan pada sistem instalasi kelistrikan panel.

2. Menganalisa hasil perhitungan pembahasan dari beban penerangan dan beban kontak secara keseluruhan Gedung.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang kami gunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur, yaitu dengan mempelajari materi dari buku dan sumber media elektronik untuk menjadi referensi penulisan.
2. Studi lapangan, yaitu dengan melakukan pengambilan data yang dibutuhkan serta penelitian di lapangan
3. Konsultasi dan tanya jawab dengan pembimbing skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas mengenai latar belakang, alasan memilih judul, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA INSTALASI KELISTRIKAN

Pada bab ini akan diuraikan teori-teori yang berhubungan dengan tugas akhir mengenai instalasi kelistrikan.

BAB III SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG

Dalam bab ini akan dibahas tentang gambaran fisik bangunan, gambar denah gedung dan daya yang terpakai.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Dalam bab ini berisi tentang perhitungan dan analisa sistem kelistrikan yang ada pada Gedung Kelas Terpadu Politeknik Penerbangan Palembang berdasarkan data yang ada dan standar regulasi kelistrikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*. Jakarta.
- [2] Harten P.Van, Ir. E. Setiawan. 1974. *Instalasi Listrik Arus Kuat 1*. Trimitra Mandiri.
- [3] Harten P.Van, Ir. E. Setiawan. 1981. *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Bandung : Bina Cipta.
- [4] Watkins, A. J. 1980. “Perhitungan Instalasi Listrik”, Volume 3, Erlangga.
- [5] William D Stevenson, 1983, “Analisa Sistem Tenaga Listrik”, Penerbit Erlangga, Edisi ke empat.
- [6] PT. Mediantara General Sistemindo, Air Circuit Schneider Electric (ACB).
- [7] Toshiba · 2019, “Pengukuran Tahanan Isolasi”,
- [8] Yusmartato, Ramayulis Nasution, Zulfadli Pelawi, Syaru R. · 2021, “Pengukuran Grounding Pada Gedung Rumah Sakit Grand MitraMedika Medan”, Dosen Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UISU-Medan, *Journal of Electrical Technology*, Vol. 6, No.1
- [9] E. Indonesia, Elektroda Batang Mareduksi Nilai Tahanan Pentanahan. 1998.
- [10] T.S. Hutauruk, 1999, Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan pengetanahan peralatan. Jakarta: Erlangga, Jakarta
- [11] Nur Pamudji, 2014. Buku Pedoman Serandang dan Pentanahan Gardu Induk. Jakarta