

**PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK PADA PEMBANGUNAN GEDUNG E8
DJARNAWI HADIKUSUMA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Starta-I

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

I Made Fahrial

20200120045

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Made Fahrial
NIM : 20200120045
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyetakan bahwa naskah skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK PADA PEMBANGUNAN GEDUNG E8 DJARNAWI HADIKUSUMA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA”** Merupakan asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada perguruan tinggi serta tidak ada karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan dengan judul yang sama oleh orang lain, kecuali tertulis sumbernya yang disebutkan dalam naskah daftar Pustaka.

Yogyakarta, 22 Juli 2024



I Made Fahrial

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil alamin segala puji bagi Allah SWT yang maha kuasa lagi maha penyayang yang telah memberikan rahmat dan hidayah serta nikmat-nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar tanpa banyak halangan. Sholawat serta salam juga tidak lupa penulis curahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya. Halaman persembahan ini penulis persembahkan kepada orang-orang tercinta yang senantiasa selalu memberikan semangat serta support pada saat penulisan tugas akhir ini hingga selesai.

Ibu dan Bapak

(Hasma Sugeha & I Made Kalis)

Pertama tugas akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, ibu dan bapak yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan dan support kepada penulis. Terimakasih kepada ibu yang tidak pernah berhenti mendoakan dan memberikan cinta kasih kepada penulis, serta bapak yang melakukan banyak pengorbanan, dan perjuangan sehingga penulis bisa sampai pada saat ini. Semoga Kesehatan selalu diberikan kepada ibu dan bapak oleh Allah SWT. Aminn.

Kakak

(Ni Wayan Vilsa)

Selanjutnya tugas akhir ini penulis persembahkan kepada kakak saudara kandung satu-satunya penulis, nuna tercinta. Kepada nuna penulis ucapkan banyak terimakasih karena tidak pernah lelah atau bosan mendengarkan keluh kesah penulis yang selalu mengeluh hampir setiap hari. Terimakasih selalu menyadarkan penulis akan semua hal baik yang harus dilakukan. Terimakasih sudah menjadi sosok kakak terbaik bagi penulis. Semoga nuna juga selalu diberikan Kesehatan oleh Allah SWT. Aminn.

Teman-Teman Semua

Untuk yang terakhir tugas akhir ini penulis persembahkan kepada semua teman-teman penulis, teman seangkatan elektro 2020, teman kos, teman warmindo, teman sederah hingga teman dekat penulis yang tentu saya memberikan support, motivasi, dan selalu mengingatkan penulis agar jangan malas dan jangan pernah menyerah.

MOTTO

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar Bin Khattab)

“Apabila sesuatu yang kamu senangi tidak terjadi, maka senangilah apa yang terjadi”

(Ali Bin Abi Tholib)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tanpa banyak halangan. Adapun tujuan tugas akhir ini disusun guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir yang penulis susun berjudul “Perancangan Instalasi Listrik Pada Pembangunan Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Universitas Muhammadiyah Yogyakarta”.

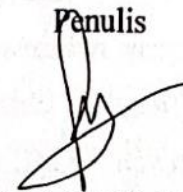
Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini bisa terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih penulis yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak, diantaranya :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan, dan rahmat dalam penyusunan tugas akhir ini sampai selesai.
2. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang senantiasa selalu memberikan doa, support dan dukungan baik secara moral maupun material agar penulis lebih semangat dan tidak menyerah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Karisma Trinada P, S.ST., M. T., Ph.D. sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.,IPM selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir hingga selesai.
5. Mas Hamdika selaku pengawas Pembangunan Proyek Student Dormitoy dan Pembangunan Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma yang telah memberikan informasi dan Solusi dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Teman dan sahabat elektro 2020 dan keluarga kos calon sarjana yang telah menemani dan memberikan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
7. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dan melancarkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan tugas akhir ini penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya untuk pengembangan tugas akhir ini secara lebih lanjut. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Yogyakarta, 22 Juli 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the author's name.

I Made Fahrial

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I.....	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Instalasi Listrik.....	8
2.2.2 Pencahayaan	10
2.2.3 Saklar.....	19
2.2.4 Kotak-kontak.....	20
2.2.5 Kabel Penghantar	21
2.2.6 Kemampuan Hantar Arus (KHA).....	25
2.2.7 Distribusi listrik pada gedung	28

2.2.8 Kapasitor Bank.....	30
2.2.9 Transformator.....	32
2.2.10 Generator Set (Genset).....	34
2.2.11 Air Conditioner (AC).....	36
2.2.12 Faktor Daya.....	38
2.2.13 Pengaman Instalasi Listrik.....	40
2.2.14 Penangkal Petir.....	42
2.2.15 Grounding.....	51
2.2.16 Kubikel Tegangan Menengah.....	53
2.2.17 Hubung Singkat.....	54
2.2.18 Drop Tegangan.....	56
2.2.19 Filter Harmonisa.....	58
BAB III.....	62
METODE PENELITIAN.....	62
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	62
3.2 Alat dan Bahan.....	62
3.3 Langkah Penelitian.....	62
BAB IV.....	65
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Objek Perancangan.....	65
4.1.1 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai Dasar.....	65
4.1.2 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai 1.....	66
4.1.3 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai 2.....	66
4.1.4 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai 3.....	67
4.1.5 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai 4.....	68
4.1.6 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai 5.....	69
4.1.7 Ruang Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma Umy Lantai Atap.....	69
4.2 Perencanaan Penerangan.....	70
4.3 Perencanaan Kotak-Kontak.....	104
4.4 Perencanaan Kapasitor Bank.....	104
4.4.1 Perbaikan Factor Daya.....	104

4.5	Perencanaan Transformator Dan Genset	105
4.5.1	Perhitungan Kapasitas Transformator	106
4.5.2	Perhitungan Kapasitas Genset	106
4.6	Distribusi Listrik Gedung	107
4.7	Skedul Beban Listrik	108
4.7.1	Perhitungan Skedul Beban	108
4.7.2	Perhitungan SDP Gedung.....	168
4.8	Drop Tegangan.....	180
4.9	Arus Hubung Singkat	187
4.10	Perhitungan Filter Harmonisa.....	198
4.11	Sistem Proteksi Petir.....	200
4.11.1	Kebutuhan Proteksi Petir Pada Gedung	200
BAB V		204
PENUTUP		204
5.1	Kesimpulan.....	204
5.2	Saran	204
DAFTAR PUSTAKA		206
LAMPIRAN		208

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-Jenis Lampu.....	18
Gambar 2.2 Saklar	19
Gambar 2.3 Kotak-Kontak	21
Gambar 2.4 Kabel NYA.....	22
Gambar 2.5 Kabel NYM	23
Gambar 2.6 Kabel NYAF	24
Gambar 2.7 Kabel NYMH.....	24
Gambar 2.8 Kabel NYY	25
Gambar 2.9 kabel BC	25
Gambar 2. 10 Panel MVMDP	29
Gambar 2.11 Panel LVMDP.....	29
Gambar 2.12 Panel SDP	30
Gambar 2.13 Kapasitor Bank	30
Gambar 2.14 Transformator	33
Gambar 2.15 Genset	35
Gambar 2.16 AC Ducting	36
Gambar 2.17 AC Split	37
Gambar 2.18 AC Window	37
Gambar 2.19 AC Standing.....	38
Gambar 2.20 AC Portable.....	38
Gambar 2.21 Segitiga Daya.....	39
Gambar 2.22 MCB	41
Gambar 2.23 MCCB.....	42
Gambar 2.24 Penangkal Petir Konvensional.....	43
Gambar 2.25 Penangkal Petir Elektrostatis	44
Gambar 2.26 Penangkal Petir Sistem Franklin Rod	45
Gambar 2.27 Penangkal Petir System Sangkar Faraday	46
Gambar 2.28 Penangkal Petir System Elektrostatis	46

Gambar 2.29 Elektroda Batang	52
Gambar 2.30 Elektroda Pelat.....	52
Gambar 2.31 Elektroda Pita.....	53
Gambar 2.32 Kubikel Tegangan Menengah	53
Gambar 2.33 Nilai USC	55
Gambar 2.34 Maximum Drop Tegangan	57
Gambar 2. 35 Skema Filter Pasif.....	60
Gambar 2.36 Skema Filter Aktif.....	61
Gambar 4.1 Pencahayaan Lab. Radiologi	72
Gambar 4.2 Ruang Sidang/Pendadaran	77
Gambar 4.3 Lab. Mini Bank.....	82
Gambar 4.4 Ruang Dekan	88
Gambar 4.5 Ruang Kelas 1.....	93
Gambar 4.6 Ruang Transit Narasumber	98
Gambar 4.7 Ruang Mesin Lift.....	102
Gambar 4.8 Total Beban Listrik Normal Gedung	104
Gambar 4. 9 Segitiga Fasor	105
Gambar 4.10 Single Line Diagram.....	203
Gambar 4.11 SDP Gedung.....	203
Gambar 4.12 Bola bergulir Tampak Samping	203
Gambar 4.13 Bola Bergulir Tampak Atas.....	203

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Pencahayaan Dan Renderasi Warna	12
Tabel 2.2 KHA.....	27
Tabel 2.3 Berdasarkan Penggunaan Dan Isi	47
Tabel 2.4 Berdasarkan Konstruksi Bangunan.....	48
Tabel 2.5 Berdasarkan Tinggi Bangunan.....	48
Tabel 2.6 Berdasarkan Situasi Bangunan	48
Tabel 2.7 Berdasarkan Hari Guruh Pertahun.....	49
Tabel 2.8 Perkiraan Bahaya Sambaran Petir Berdasarkan PUIPP.....	49
Tabel 2.9 Tingkat Proteksi Dan Efisiensi	51
Tabel 4.1 Ruang Lantai Dasar.....	65
Tabel 4.2 Ruang Lantai 1	66
Tabel 4.3 Ruang Lantai 2	66
Tabel 4.4 Ruang Lantai 3	67
Tabel 4.5 Ruang Lantai 4	68
Tabel 4.6 Ruang Lantai 5	69
Tabel 4.7 Ruang Lantai Atap	69
Tabel 4.8 Jenis-jenis lampu	70
Tabel 4.9 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai Dasar.....	73
Tabel 4.10 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai 1	78
Tabel 4.11 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai 2	83
Tabel 4.12 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai 3	89
Tabel 4.13 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai 4	94
Tabel 4.14 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai 5	99
Tabel 4.15 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Ruang Lantai Atap.....	103
Tabel 4.16 Perhitungan Arus Beban LP Lantai Dasar	110
Tabel 4.17 Perhitungan Arus Beban PP Lantai Dasar	112
Tabel 4.18 Perhitungan Arus Beban PPAC Lantai Dasar	119
Tabel 4.19 Perhitungan Arus Beban LP Lantai 1	123

Tabel 4.20 Perhitungan Arus Beban PP Lantai 1	124
Tabel 4.21 Perhitungan Arus Beban PPAC Lantai 1	130
Tabel 4.22 Perhitungan Arus Beban LP Lantai 2	136
Tabel 4.23 Perhitungan Arus Beban PP Lantai 2.....	139
Tabel 4.24 Perhitungan Arus Beban PPAC Lantai 2	148
Tabel 4.25 Perhitungan Arus Beban LP Lantai 3-5	154
Tabel 4. 26 Perhitungan Arus Beban PP Lantai 3-5	155
Tabel 4.27 Perhitungan Arus Beban PPAC Lantai 3-5	160
Tabel 4.28 Perhitungan Arus Beban LP Lantai Atap.....	165
Tabel 4.29 Perhitungan Arus Beban PP Lantai Atap.....	166
Tabel 4.30 Perhitungan Arus Beban SDP Gedung	168
Tabel 4. 31 Perhitungan Arus Beban SDP Pompa.....	169
Tabel 4. 32 Perhitungan Arus Beban PP Hydrant.....	171
Tabel 4. 33 Perhitungan Arus Beban SDP Lift & Press Fan.....	172
Tabel 4. 34 Perhitungan Arus Beban PP Pressiruzed Fan.....	173
Tabel 4. 35 Perhitungan Arus Beban LP Outdoor Lamp	174
Tabel 4. 36 Perhitungan Arus Beban SDP Lantai 2.....	176
Tabel 4. 37 Perhitungan Arus Beban SDP Lantai Atap	177
Tabel 4. 38 Skedul Beban Listrik Gedung.....	179
Tabel 4.39 Perhitungan Drop Tegangan Dari Panel LVMDP Ke SDP	183
Tabel 4.40 Perhitungan Drop Tegangan Instalasi Listrik Gedung E8 Djarnawi Hadikusuma UMY.....	183
Tabel 4.41 Arus Hubung Singkat Pada Jaringan Distribusi Listrik Gedung	190
Tabel 4.42 Perhitungan Arus Hubung Singkat Dari LVMDP Menuju SDP	192
Tabel 4.43 Perhitungan Arus Hubung Singkat Dari SDP Menuju Beban Instalasi Listrik	192
Tabel 4.44 Penempatan Terminasi Udara Sesuai Dengan Tingkat Proteksi.....	203