

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG DASRON
HAMID RESEARCH AND INNOVATION CENTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



Disusun oleh:

Muhammad Arjuna

20170120126

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2022

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG DASRON
HAMID RESEARCH AND INNOVATION CENTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Muhammad Arjuna

20170120126

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2022**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Arjuna
Nim : 20170120126
Judul : Perancangan Instalasi Listrik Gedung Dasron Hamid
Research and Innovation Center Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 1 Februari 2022



Muhammad Arjuna

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur terhadap Allah SWT saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan saya persembahkan kepada orang-orang yang sangat membantu dalam segala situasi dan kondisi.

Ibu dan Bapak tercinta (Sri Suarni & Suyono)

Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya, Ayahanda dan Ibunda. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku. Semoga Allah SWT selalu memberikan kebahagiaan yang melimpah dan umur yang panjang kepada kalian.

Aamiin.

Kakak dan Adik tercinta (Roro, Bayu, dan Sinta)

Terimakasih telah memberi dukungan dan membantu dari awal masuk dunia perkuliahan hingga dapat menyelesaikannya. Kalian senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan ini, terimakasih dan sayang ku untuk kalian.

Sahabat dan Teman-teman

Tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin aku sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita pasti bisa!

Semangat!!!

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Dan

semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk penelitian di masa yang akan datang, Aamiinnn.

MOTTO

“Semua berawal dari pikiran, apa yang kamu pikirkan itulah yang akan menjadi kenyataan. Dengan adanya doa dan usaha”

“Jangan bilang gak mungkin sebelum kamu mati mencobanya”

(Muhammad Al Fatih)

“Hiduplah seolah engkau mati besok. Belajarlah seolah engkau mati selamanya.”

(Mahatma Gandhi)

PRAKATA



Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi ini berjudul “Perancangan Instalasi Listrik Gedung Dasron Hamid Research and Innovation Center Universitas Muhammadiyah Yogyakarta”.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T.,M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM. dan Ir. Slamet Suropto, M, Eng. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen, staf dan karyawan prodi teknik elektro yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro.
4. Ayah dan Ibu tercinta, yang telah mendukung saya dengan pengorbanan dan kasih sayang yang luar biasa.
5. Ezar Kuntoro Khairy, Selaku senior yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi.
6. Refi Cindi Meilani, Trimakasih atas tutur kata dan doamu yang menjadi penyemangat dalam hidupku, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman dan sahabat yang telah memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis sadari sepenuhnya bahwa dalam karya tulis ini tidak sempurna dan masih terdapat kekurangan, Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak agar memperkaya pengalaman dan pengetahuan bagi penulis. Akhir kata penulis harap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 1 Februari 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhammad Arjuna', written in a cursive style.

Muhammad Arjuna

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN I	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Instalasi Listrik.....	7
2.2.2 Listrik 3 Fasa.....	9
2.2.3 Transformator <i>Step Down</i>	12
2.2.4 Panel Listrik	12
2.2.5 Pengaman Instalasi Listrik	14
2.2.6 Genset (Generator Set).....	17
2.2.7 <i>Air Conditioner (AC)</i>	18

2.2.8	Pencahayaan.....	21
2.2.9	Kotak–Kontak	27
2.2.10	Kabel	28
2.2.11	Drop Tegangan.....	34
2.2.12	Arus Hubung Singkat.....	36
2.2.13	Faktor Daya.....	38
2.2.14	Instalasi Penangkal Petir	43
2.2.15	Pembumian (<i>Grounding</i>)	53
BAB III METODE PENELITIAN		55
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	55
3.2	Alat dan Bahan	55
3.3	Langkah Penelitian	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		58
4.1	Objek Rancangan	58
4.2	Penerangan, Kotak-kontak, dan Tata Udara.....	63
4.2.1	Analisis Perancangan Jumlah Titik lampu.....	64
4.2.2	Intalasi Perancangan Kotak-Kontak.....	95
4.2.3	Perancangan Sistem Tata Udara.....	95
4.3	Distribusi Listrik.....	108
4.4	Skedul Beban Listrik	108
4.4.1	Perhitungan Skedul Beban	109
4.5	Perbaikan faktor daya	221
4.6	Kapasitas Transformator dan Generator.....	223
4.7	Daya Langganan PLN	223
4.8	Perhitungan Drop Tegangan Pada Jaringan Distribusi Gedung	224
4.9	Perhitungan Arus Hubung Singkat.....	228
4.10	Perencanaan Sistem Penangkal Petir	233
4.10.1	Tingkat Kebutuhan Proteksi Petir	233
4.10.2	Radius proteksi.....	235
4.10.3	Pemilihan Proteksi Petir.....	236
BAB V PENUTUP.....		237
5.1	Kesimpulan.....	237

5.2	Saran.....	238
	DAFTAR PUSTAKA.....	239
	LAMPIRAN.....	241

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 listrik 3 fasa	9
Gambar 2. 2 Koneksi Bintang.....	10
Gambar 2. 3 Koneksi Delta.....	11
Gambar 2. 4 Transformator Step Down.....	12
Gambar 2. 5 Panel MVMDP	13
Gambar 2. 6 Panel LVMDP	13
Gambar 2. 7 Panel LVSDP	14
Gambar 2. 8 Air Circuit Breaker.....	14
Gambar 2. 9 Moulded Case Circuit Breaker.....	15
Gambar 2. 10 Miniature Circuit Breaker	16
Gambar 2. 11 generator set	17
Gambar 2. 12 AC Split Wall.....	20
Gambar 2. 13 AC Central / AC Ducting.....	20
Gambar 2. 14 Outlet kotak kontak	27
Gambar 2. 15 Kabel NYA.....	29
Gambar 2. 16 Kabel NYM.....	30
Gambar 2. 17 Kabel NYAF	30
Gambar 2. 18 Kabel NYY.....	30
Gambar 2. 19 Kabel NYFGBY	31
Gambar 2. 20 Maximum voltage-drop limit	35
Gambar 2. 21 Segitiga daya	39
Gambar 2. 22 Faktor daya leading	40
Gambar 2. 23 Faktor daya lagging.....	41
Gambar 2. 24 Perbaikan faktor daya.....	42
Gambar 2. 25 Kapasitor Bank 100kvar 6 Step.....	43
Gambar 2. 26 Penangkal petir Franklin Cone.....	45
Gambar 2. 27 Penangkal Petir Sangkar Faraday.....	46
Gambar 2. 28 Penangkal Petir Flash Vectron	47
Gambar 4. 1 Segitiga phasor segitiga daya	223

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan kapasitas AC.....	19
Tabel 2. 2 Tingkat pencahayaan sesuai dengan SNI.....	25
Tabel 2. 3 Kemampuan hantar arus kabel NYA dan sejenisnya.....	32
Tabel 2. 4 Kemampuan hantar arus kabel NYM dan sejenisnya.....	33
Tabel 2. 5 Kemampuan hantar arus kabel NYY dan sejenisnya.....	34
Tabel 2. 6 Nilai Use	37
Tabel 2. 7 Indeks A: Bahaya berdasarkan jenis bangunan.....	48
Tabel 2. 8 Indeks B: Bahaya Berdasarkan Kontruksi Bangunan.....	49
Tabel 2. 9 Indeks C: Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan	49
Tabel 2. 10 Indeks D: Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan.....	49
Tabel 2. 11 Indeks E: Bahaya Berdasarkan Pengaruh Kilat/ Hari Guruh.....	50
Tabel 2. 12 Perkiraan bahaya Sambaran Petir Berdasarkan PUIPP.....	50
Tabel 2. 13 Efisiensi SPP sehubungan dengan tingkat proteksi	52
Tabel 2. 14 Penempatan terminasi-udara sesuai dengan tingkat proteksi.....	53
Tabel 4. 1 Jenis-jenis lampu.....	64
Tabel 4. 2 Perhitungan jumlah titik lampu lantai dasar	66
Tabel 4. 3 Perhitungan jumlah titik lampu lantai satu	70
Tabel 4. 4 Perhitungan jumlah titik lampu lantai dua	73
Tabel 4. 5 Perhitungan jumlah titik lampu lantai tiga.....	76
Tabel 4. 6 Perhitungan jumlah titik lampu lantai empat	79
Tabel 4. 7 Perhitungan jumlah titik lampu lantai lima.....	82
Tabel 4. 8 Perhitungan jumlah titik lampu lantai enam	85
Tabel 4. 9 Perhitungan jumlah titik lampu lantai tujuh.....	88
Tabel 4. 10 Perhitungan jumlah titik lampu lantai delapan	91
Tabel 4. 11 Perhitungan jumlah titik lampu lantai atap	94
Tabel 4. 12 Perhitungan kapasitas pendingin lantai dasar	96
Tabel 4. 13 Perhitungan kapasitas pendingin lantai satu	97
Tabel 4. 14 Perhitungan kapasitas pendingin lantai dua	99
Tabel 4. 15 Perhitungan kapasitas pendingin lantai tiga.....	100
Tabel 4. 16 Perhitungan kapasitas pendingin lantai empat	101

Tabel 4. 17 Perhitungan kapasitas pendingin lantai lima.....	102
Tabel 4. 18 Perhitungan kapasitas pendingin lantai enam	104
Tabel 4. 19 Perhitungan kapasitas pendingin lantai tujuh.....	105
Tabel 4. 20 Perhitungan kapasitas pendingin lantai delapan	106
Tabel 4. 21 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai dasar	111
Tabel 4. 22 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai dasar	116
Tabel 4. 23 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai satu.....	120
Tabel 4. 24 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai satu	125
Tabel 4. 25 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai dua.....	129
Tabel 4. 26 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai dua.....	136
Tabel 4. 27 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai tiga	141
Tabel 4. 28 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai tiga.....	147
Tabel 4. 29 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai empat.....	152
Tabel 4. 30 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai empat.....	159
Tabel 4. 31 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai lima	164
Tabel 4. 32 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai lima	171
Tabel 4. 33 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai enam.....	176
Tabel 4. 34 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai enam.....	183
Tabel 4. 35 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai tujuh.....	188
Tabel 4. 36 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai tujuh	195
Tabel 4. 37 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai delapan.....	200
Tabel 4. 38 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai delapan	206
Tabel 4. 39 Perhitungan arus beban panel LP, PP, & PPAC lantai atap.....	210
Tabel 4. 40 Perhitungan arus beban SDP LIFT	212
Tabel 4. 41 Perhitungan arus beban SDP POMPA	214
Tabel 4. 42 Perhitungan arus beban PP Elektronik.....	216
Tabel 4. 43 Skedul beban listrik gedung LVMDP	218
Tabel 4. 44 Perhitungan jatuh tegangan panel LVMDP ke panel SDP	226
Tabel 4. 45 Perhitungan jatuh tegangan panel SDP ke beban instalasi	227
Tabel 4. 46 Arus hubung singkat pada jaringan distribusi listrik gedung.....	231
Tabel 4. 47 Perhitungan arus hubung singkat instalasi listrik gedung.....	232

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Katalog Circuit Breaker (CB).....	241
Lampiran 2 Katalog Langgan PLN 20 KV	243
Lampiran 3 Katalog AC	243
Lampiran 4. Desain Penerangan	245
Lampiran 5. Desain Kotak-Kontak	255
Lampiran 6. Desain Air Conditioner (AC)	265
Lampiran 7. Pembagian fasa pada jaringan distribusi gedung.....	275

DAFTAR SINGKATAN

SNI	Standar Nasional Indonesia
PUIL	Persyaratan Umum Instalasi Listrik
PUIPP	Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir
MCCB	<i>Moulded Case Circuit Breaker</i>
ACB	<i>Air Circuit Breaker</i>
CB	<i>Circuit Breaker</i>
MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
AMF	<i>Automatic Main Failure</i>
ATS	<i>Automatic Transfer Switch</i>
AC	<i>Air Conditioner</i>
BTU	<i>British Thermal Unit per hour</i>
PK	<i>Paard Kracht</i>
AHU	<i>Air Handling Unit</i>
CRI	<i>Color Rendering Index</i>
KHA	Kemampuan hantar arus
ESE	<i>Early Streamer Emission</i>
LP	<i>lighting panel</i>
PP	<i>power panel</i>
PPAC	<i>power panel air conditioning</i>