

PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG RUMAH SAKIT

BUDI MULIA

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Guna Mencapai

Derajat Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik Pada Program Strata Satu (S1)

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Dafi` Al Khayyan

20200120025

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Dafi' Al Khayyan
NIM :20200120025
Fakultas :Teknik
Progam Studi :Teknik Elektro
Universitas :Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah Skripsi yang berjudul "**PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG RUMAH SAKIT BUDI MULIA**" Adalah asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada perguruan tinggi serta tidak ada karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali tertulis sumbernya yang disebutkan dalam naskah daftar pustaka.

a, 27 April 2024

Dafi' Al Khayyan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada diri sendiri, yang telah berjuang sekuat tenaga untuk meraih cita-cita, dan tanpa lelah untuk selalu berusaha menjadi manusia yang berguna bagi keluarga, nusa dan bangsa.

Tak lupa juga saya persembahkan kepada kedua orang tua saya dan keluarga saya. Merekalah motivasi terbesar saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa yang terbaik untuk terwujudnya sosok sarjana pertama yang ada di keluarga kecil kita. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebahagiaan dan keberkahan kepada kita semua. Aaminn.

Tugas akhir ini juga saya persembahkan untuk saudara tak sedarah saya, sahabat-sahabat saya yang telah memberikan banyak pengalaman yang mungkin tidak aku dapatkan ketika aku tidak bertemu kalian, terima kasih atas kehadiran yang singkat dalam kehidupan yang berat, terima kasih telah menemani saya hingga titik ini.

Kepada seseorang yang tidak bisa saya sebutkan namanya, saya ingin mengucapkan terima kasih atas hadirmu yang sementara di hidupku, terimakasih atas segala yang pernah kita lewati, kamu lah motivasi saya atas beberapa kegiatan yang kujalani termasuk pengerjaan tugas akhir saya, rasanya kamu akan abadi didalam hati saya, meskipun semesta nantinya tidak mengizinkan kita untuk bersama.

Akhir kata, saya persembahkan tugas akhir ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk penelitian di masa yang akan datang.

MOTTO

“Fortis Fortuna Adiuvat

(Keberuntungan berpihak pada yang berani)”

(John Wick)

“Keuletan bahwa tahan banting bahwa jungkir balik itu justru akan mematangkan kita, jangan takut menghadapi sebuah proses proses yang sulit ,semakin itu sering kita hadapi semakin akan matang kita semakin akan kita nantinya apabila ada gelombang besar datang kita akan tetap tegak berdiri kokoh karena memang kita sudah terlatih dengan kesulitan-kesulitan”

(Ir. H. Joko Widodo)

“Kita tidak akan pernah menyerah,kalau pendekar terjatuh dia tidak akan sedih, dia tidak akan kecewa,dia tidak akan nangis, dia akan berdiri lagi, dijatuhkan lagi, berdiri lagi.”

(Prabowo Subianto)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang luar biasa, yang telah menganugerahkan berbagai nikmat yang tak terhingga, serta karunia yang telah engkau berikan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya yang berjudul **PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG RUMAH SAKIT BUDI MULIA**.

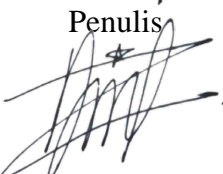
Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih atas bantuan dan kontribusi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan kemudahan, sehingga penulis diberi nikmat dan segalanya.
2. Ibu Yuni Iswanti, A.Md. dan Bapak Juni Prayudi selaku orang tua saya yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk suksesnya penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
3. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
4. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing tugas akhir.
6. Maritza Ummayah selaku adik penulis yang mendorong penulis untuk segera lulus dikarenakan dia akan kuliah.
7. Mas Afif, Annisa Saufa, Arafah, Ivan dan Kating dengan tema tugas akhir yang sama selaku rekan diskusi dan tukar pikiran.
8. Djoko Squad selaku kawan satu atap penulis, teman yang tinggal bersama saat kuliah.
9. Grup Sastromendelsquad, Grup Bentaran Doang, KKN 138 dan sebagainya selaku teman yang mendampingi penulis saat proses pengerjaan maupun proses penyegaran otak ketika penulis sedang penat.

10. Pihak Terkait yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu peneliti menngharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan penelitian ini. Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 27 April 2024

Penulis

Dafi Al Khayyan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
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 DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Instalasi Listrik	7
2.2.2 Distribusi Listrik Pada Gedung	8

2.2.3 Listrik 3 Fasa	11
2.2.4 Pencahayaan Buatan	13
2.2.5 Efikasi Lampu.....	19
2.2.6 Saklar	21
2.2.7 Kontak-Kontak.....	21
2.2.8 <i>Circuit Breaker</i> (Sarana Pemutus)	21
2.2.9 Kabel Instalasi.....	22
2.2.10 Perbaikan Instalasi dan Sistem Proteksi	25
2.2.11 Perhitungan Harmonisa.....	36
2.2.12 Proteksi Petir.....	39
BAB III.....	50
METODE PENELITIAN.....	50
3.1 Langkah Penelitian.....	50
3.2 Tempat Penelitian.....	52
3.3 Alat dan Bahan	52
BAB IV	53
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Objek Rancangan.....	53
4.2 Penerangan dan Kontak Kontak	58
4.2.1 Perencanaan dan perhitungan instalasi penerangan.....	58
4.2.2 Perencanaan Kontak-Kontak	100
4.3 Sistem Distribusi Listrik.....	100
4.4 Skedul Beban Listrik	101
4.4.2 Perhitungan Skedul SDP (Sub Distribution Panel).....	181
4.4.3 Skedul Beban SDP (Sub Distribution Panel) Gedung	191

4.5 Perbaikan Faktor Daya	197
4.6 Kebutuhan Kapasitas Generator dan Transformator	200
4.7 Kebutuhan Daya PLN.....	201
4.8 Perhitungan Tegangan Jatuh (<i>Drop Voltage</i>) Jaringan Distribusi Gedung .	201
4.9 Perhitungan Arus Hubung Singkat (<i>Breaking Capacity</i>)	205
4.10 Ketidakseimbangan Beban	213
4.11 Perhitungan Kebutuhan Filter Harmonisa	215
4.12 Sistem Proteksi Petir.....	218
4.12.1 Tingkat Kebutuhan Penyalur Petir.....	218
4.12.2 Penentuan Radius Bola Gulir.....	221
BAB V.....	223
PENUTUP.....	223
5.1 Kesimpulan.....	223
5.2 Saran.....	224
DAFTAR PUSTAKA	225
LAMPIRAN.....	227

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jaringan Transmisi-Distribusi	8
Gambar 2. 2 LVMDP	11
Gambar 2. 3 MVDP	11
Gambar 2. 4 Sistem 3 Fasa.....	12
Gambar 2. 5 Hubungan Segitiga Delta	12
Gambar 2. 6 Kabel NYA	22
Gambar 2. 7 Kabel NYM.....	23
Gambar 2. 8 Kabel NYAF.....	23
Gambar 2. 9 Kabel NYY.....	24
Gambar 2. 10 Kabel NYFGBY	24
Gambar 2. 11 Kabel Grounding	25
Gambar 2. 12 Segitiga Daya	25
Gambar 2. 13 Capacitor Bank	27
Gambar 2. 14 Skema Filter Pasif	37
Gambar 2. 15 Skema Filter Aktif	37
Gambar 2. 16 Proteksi petir model tunggal	41
Gambar 2. 17 Proteksi petir model sangkar	42
Gambar 2. 18 Proteksi Petir Evo Franklin	42
Gambar 4. 1 Pencahayaan Ruang FCC.....	61
Gambar 4. 2 Pencahayaan Ruang Baca & Dokter	65
Gambar 4. 3 Pencahayaan Ruang Dokter	72
Gambar 4. 4 Pencahayaan Ruang Dokter	82
Gambar 4. 5 Pencahayaan Ruang ICU.....	91
Gambar 4. 6 Pencahayaan Ruang Mesin Lift.....	98
Gambar 4. 7 Skema Bola Bergulir Tampak Samping	222
Gambar 4. 8 Skema Bola Bergulir Tampak Atas	222

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Pencahayaan Rata-Rata, Rendesi dan Temperatur Warna yang direkomendasikan	14
Tabel 2. 2 Perbandingan efikasi luminus dari lampu umum	19
Tabel 2. 3 Nilai USC	30
Tabel 2. 4 Batas maksimum tegangan jatuh yang diizinkan	33
Tabel 2. 5 Rumus Jatuh Tegangan.....	33
Tabel 2. 6 Nilai Sudut Fase	34
Tabel 2. 7 Batas Distorsi Tegangan pada Harmonisa	38
Tabel 2. 8 Batas Distorsi Arus pada Harmonisa.....	39
Tabel 2. 9 Indeks A: Bahaya berdasarkan jenis bangunan	43
Tabel 2. 10 Indeks B: Bahaya Berdasarkan konstruksi bangunan	44
Tabel 2. 11 Indeks C: Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan	44
Tabel 2. 12 Indeks D: Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan	45
Tabel 2. 13 Indeks E: Bahaya Berdasarkan Pengaruh Kliat/Hari Guruh	45
Tabel 2. 14 Perkiraan bahaya sambaran petir berdasarkan PUIPP	45
Tabel 2. 15 Nilai Efisiensi Sesuai Tingkat Proteksi	47
Tabel 2. 16 Penempatan terminasi udara sesuai dengan tingkat proteksi	49
Tabel 4. 1 Rincian Ruangan pada Lantai Semi Basement	53
Tabel 4. 2 Rincian Ruangan pada Lantai 1	53
Tabel 4. 3 Rincian Ruangan pada Lantai 2	55
Tabel 4. 4 Rincian Ruangan pada Lantai 3	56
Tabel 4. 5 Rincian Ruangan pada Lantai 4	57
Tabel 4. 6 Rincian Ruangan Pada Lantai Atap.....	58
Tabel 4. 7 Jenis-jenis Lampu.....	59
Tabel 4. 8 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Semi Basement	62
Tabel 4. 9 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai 1	66
Tabel 4. 10 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai 2	74
Tabel 4. 11 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai 3	83

Tabel 4. 12 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai 4	92
Tabel 4. 13 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Atap	99
Tabel 4. 14 Jenis Kontak Kontak	100
Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel LP & PP Pada Lantai Semi Basement.....	104
Tabel 4. 16 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel AC Pada Lantai Semi Basement	110
Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel LP & PP Pada Lantai 1	115
Tabel 4. 18 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel AC Pada Lantai 1.....	126
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel LP & PP Lantai 2.....	133
Tabel 4. 20 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel AC Pada Lantai 2.....	142
Tabel 4. 21 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel LP & PP Pada Lantai 3	149
Tabel 4. 22 Perhitungan Nilai Arus Beban Panel AC Pada Lantai 3.....	158
Tabel 4. 23 Perhitungan Arus Beban PP Gas Medis	181
Tabel 4. 24 Perhitungan Arus Beban SDP Lift & Press Fan	183
Tabel 4. 25 Perhitungan Arus Beban PP Hydrant	185
Tabel 4. 26 Perhitungan Arus Beban SDP Pompa	187
Tabel 4. 27 Perhitungan Arus Beban PP Radiologi.....	189
Tabel 4. 28 Skedul Beban SDP Gedung.....	192
Tabel 4. 29 Skedul Beban Listrik Total SDP Rumah Sakit Budi Mulia.....	195
Tabel 4. 30 Segitiga Fasor Segitiga Daya	199
Tabel 4. 31 Perhitungan Drop Voltage LVMDP ke Setiap Panel SDP	203
Tabel 4. 32 Perhitungan Drop Voltage Panel SDP ke Beban Instalasi.....	203
Tabel 4. 33 Arus Hubung Singkat Pada Jaringan Distribusi Listrik Gedung.....	210
Tabel 4. 34 Perhitungan Arus Hubung Singkat pada SDP & Panel Beban Gedung	211