

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK RUMAH SAKIT BETHESDA
LEMPUYANGWANGI YOGYAKARTA**

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I Program

Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Habib Iqra' Al - Ghufron

20190120162

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Habib Iqra' Al - Ghufron

NIM 20190120162

Judul :Perencanaan Instalasi Listrik Rumah Sakit Bethesda
Lempuyangwangi Yogyakarta.

Menyatakan dengan sebear benarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat kutipan dari orang lain maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika pernyataan ini tidak sesuai dengan apa yang dicantumkan dalam Tugas Akhir saya siap mendapatkan sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 01 Oktober 2023



Habib Iqra' Al - Ghufron

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. Dengan judul “Perencanaan Instalasi Listrik Rumah Sakit Bethesda Lempuyangwangi Yogyakarta”.

Terima kasih kepada ayahanda (Waldoko) yang telah mengorbankan waktu dan tenaga untuk membiayai pendidikan penulis, memberikan nasehat, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada ibunda (Sulastriningsih) yang selalu memberikan doa dan dukungan moral, serta memberikan kehangatan dan kasih sayang di saat-saat sulit dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih untuk keluarga yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dukungan moril dalam menyelesaikan penelitian ini.

Terima kasih Bapak Ir.AgusJamal, M.Eng., IPM yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang berharga sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terima kasih untuk teman-teman yang telah membantu dan memberikan kontribusi dalam penelitian ini, terima kasih atas kerjasama dan dukungan yang diberikan.

MOTTO

“Tetaplah hidup walupun sering diabaikan”

“Keberhasilan dimulai dengan keberanian untuk mencoba”

(Walt Disney)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Baqarah Ayat ke - 286)

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 Rumah Sakit Bethesda Lempuyangwangi 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 Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM. 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. Setiaji Bayu W, Bima Anggalih, Pradipta Alvin. Selaku Rekan yang telah terlebih dahulu menyelesaikan skripsi dan yang sangat amat banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi.
6. 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, 20 Januari 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned below the word 'Penulis'.

Habib Iqra' Al - Ghufroon

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	2
Batasan Masalah	2
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	4
Sistematika Penulisan	5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
Tinjauan Pustaka	7
Landasan Teori	8
Instalasi Listrik	8
Listrik Bolak-balik	9

Listrik Searah	10
Kabel.....	11
Transformator <i>Step Down</i>	14
Genset	15
Pengaman Instalasi Listrik	16
Panel Listrik.....	20
Saklar	22
Lampu.....	25
Kotak-kontak.....	26
Air Conditioner (AC)	27
Pencahayaan Buatan.....	28
Hubung Singkat.....	34
Harmonisa	36
Drop tegangan.....	37
Faktor Daya.....	39
Grounding	40
Proteksi petir	41
Ketidakseimbangan beban	48
BAB III METODE PENELITIAN	51
Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
Alat dan Bahan.....	51
Langkah Penelitian.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	55
Objek Rancangan.....	55
Penerangan, Kotak-kontak, dan Tata udara.....	66

Analisis Perancangan Jumlah Titik lampu	66
Instalasi Perancangan Kotak-Kontak.....	108
Distribusi Listrik	108
Skedul Beban Listrik	108
Perhitungan Skedul Beban	109
Skedul Beban Listrik Rumah Sakit	195
Perbaikan faktor daya.....	226
Kapasitas Transformator dan Generator.....	228
Daya Pelanggan PLN	229
Perhitungan Drop Tegangan Pada Jaringan Distribusi Gedung	229
4.9. Arus Hubung Singkat	233
Ketidakseimbangan Beban.....	238
Filter Harmonisa	239
Sistem Proteksi Petir.....	241
BAB V PENUTUP	247
Kesimpulan	247
Saran.....	248
DAFTAR PUSTAKA.....	249
LAMPIRAN	251

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kabel NYY, NYM dan NYA	12
Gambar 2. 2 Kabel NYYHY	13
Gambar 2. 3 Kabel ACSR	13
Gambar 2. 4 Transformator Step Down	15
Gambar 2. 5 Genst (Generator Set).....	16
Gambar 2. 6 MCB (Miniature Circuit Breaker)	17
Gambar 2. 7 MCCB (Molded Case Circuit Breaker).....	18
Gambar 2. 8 ACB (Air Circuit Breaker)	20
Gambar 2. 9 Panel LVSDP.....	21
Gambar 2. 10 Panel MVMDP	21
Gambar 2. 11 Panel LVMDP	22
Gambar 2. 12 Saklar Tunggal.....	23
Gambar 2. 13 Saklar Seri	24
Gambar 2. 14 Saklar Tukar	25
Gambar 2. 15 Lampu	26
Gambar 2. 16 Kotak-kontak	26
Gambar 2. 17 Ac Split.....	28
Gambar 2. 18 AC Central.....	28
Gambar 2. 19 Hubung Singkat	35
Gambar 2. 20 Rating Trafo.....	35
Gambar 2. 21 Harmonisa	37
Gambar 2. 22 Maximum Voltage-drop.....	38
Gambar 2. 23 Single line diagram	38
Gambar 2. 24 Faktor Daya	40
Gambar 2. 25 Grounding.....	41
Gambar 2. 26 Proteksi Petir.....	43
Gambar 2. 27 Keseimbangan beban dan tidak seimbangan beban.....	49
Gambar 4. 1 Penerangan ruang GWT	69
Gambar 4. 2 Penerangan Ruang Basement 2	72
Gambar 4. 3 Penerangan Ruang Basement 1	64

Gambar 4. 4 Penerangan Ruang Lantai 1	68
Gambar 4. 5 Penerangan Ruang Lantai 2.....	76
Gambar 4. 6 Penerangan Ruang Lantai 3.....	85
Gambar 4. 7 Penerangan Ruang Lantai 4.....	95
Gambar 4. 8 Penerangan Ruang Lantai 5.....	102
Gambar 4. 9 Penerangan Ruang Lantai 6.....	104
Gambar 4. 10 Penerangan Ruang Lantai Atap	106
Gambar 4. 11 Skedul Beban SDP Basement 2.....	199
Gambar 4. 12 Skedul Beban SDP Lantai 1	202
Gambar 4. 13 Skedul Beban SDP Lantai 2	205
Gambar 4. 14 Skedul Beban SDP Lantai 3	208
Gambar 4. 15 Skedul Beban SDP Lantai 4	211
Gambar 4. 16 Skedul Beban Lantai Atap.....	214
Gambar 4. 17 Skedul Beban SDP Lift & Fan	217
Gambar 4. 18 Skedul Beban SDP PP Hydrant	220
Gambar 4. 19 Skedul Beban SDP Pompa	223
Gambar 4. 20 Kontruksi Beton Bertulang.....	242
Gambar 4. 21 Situasi Bangunan Rumah Sakit Bethesda Lempuyangwangi.....	242
Gambar 4. 22 Hari guruh per tahun	243
Gambar 4. 23 Area Proteksi petir tampak samping	245
Gambar 4. 24 Area Proteksi petir tampak atas	246

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat pencahayaan dan renderasi warna	29
Tabel 2. 2 Indeks A: Bahaya berdasarkan jenis bangunan.....	43
Tabel 2. 3 Indeks B: Bahaya berdasarkan kontruksi bangunan.....	44
Tabel 2. 4 Bahaya berdasarkan tinggi bangunan	44
Tabel 2. 5 Indeks D: Bahaya berdasarkan situasi bangunan	45
Tabel 2. 6 Indeks E: Bahaya berdasarkan pengaruh kilat/hari guntur	45
Tabel 2. 7 Perkiraan bahaya sambaran petir berdasarkan PUIPP.....	45
Tabel 2. 8 Tingkat Proteksi dan Efisiensi SPP	47
Tabel 2. 9 Tingkat Proteksi Metode jala	48
Tabel 4. 1 Ruangan Basement 1	55
Tabel 4. 2 Ruangan Basement 2	56
Tabel 4. 3 Ruangan GWT.....	56
Tabel 4. 4 Ruangan Lantai 1.....	56
Tabel 4. 5 Ruangan Lantai 2.....	58
Tabel 4. 6 Ruangan Lantai 3.....	60
Tabel 4. 7 Ruangan Lantai 4.....	63
Tabel 4. 8 Ruangan Lantai 5.....	65
Tabel 4. 9 Ruangan Lantai 6.....	65
Tabel 4. 10 Ruangan Lantai Atap.....	65
Tabel 4. 11 Jenis-jenis Lampu	66
Tabel 4. 12 Perhitungan Penerangan GWT	71
Tabel 4. 13 Perhitungan Penerangan Basement 2.....	63
Tabel 4. 14 Penerangan Basement 1	65
Tabel 4. 15 Penerangan Lantai 1	69
Tabel 4. 16 Penerangan Lantai 2	78
Tabel 4. 17 Penerangan Lantai 3	87
Tabel 4. 18 Penerangan Lantai 4	96
Tabel 4. 19 Penerangan Lantai 5	103
Tabel 4. 20 Penerangan Lantai 6	105
Tabel 4. 21 Penerangan Lantai Atap.....	107

Tabel 4. 22 Perhitungan arus beban panel LP & PP Basement 2.....	111
Tabel 4. 23 Perhitungan arus beban panel LP & PP Basement 1.....	116
Tabel 4. 24 Perhitungan arus beban panel PPAC Basement 1.....	121
Tabel 4. 25 Perhitungan arus beban panel LP & PP Lantai 1	125
Tabel 4. 26 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai 1.....	138
Tabel 4. 27 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai 2.....	142
Tabel 4. 28 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai 2.....	150
Tabel 4. 29 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai 3.....	154
Tabel 4. 30 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai 3.....	164
Tabel 4. 31 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai 4.....	168
Tabel 4. 32 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai 4.....	179
Tabel 4. 33 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai 5.....	183
Tabel 4. 34 Perhitungan arus beban panel LP & PP lantai 6.....	190
Tabel 4. 35 Perhitungan arus beban panel PPAC lantai Atap	193
Tabel 4. 36 Skedul beban listrik gedung LVMDP	196
Tabel 4. 37 Perhitungan jatuh tegangan panel LVMDP ke panel SDP	231
Tabel 4. 38 Perhitungan keseimbangan beban pada masing masing SDP	239

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Air Circuit Breaker (ACB)	251
Lampiran 2 Molded Case Circuit Breaker(MCCB).....	252
Lampiran 3 Miniatur Circuit Breaker (MCB)	253
Lampiran 4 Desain Penerangan Lt. GWT	254
Lampiran 5 Desain penerangan Lt. Basement 2.....	254
Lampiran 6 Desain penerangan lt. Basement 2	255
Lampiran 7 Desain penerangan Lt. 1	256
Lampiran 8 Desain penerangan Lt.2.....	257
Lampiran 9 Desain penerangan Lt.3.....	258
Lampiran 10 Desain penerangan Lt.4	258
Lampiran 11 Desain penerangan Lt.6.....	259
Lampiran 12 Desain penerangan Lt. Atap.....	259
Lampiran 13 Kotak-kontak Lt. GWT	260
Lampiran 14 Kotak-0kontak Lt. Basement 2	260
Lampiran 15 Kotak-kontak Lt. Basement 1	261
Lampiran 16 Kotak-kontak Lt. 1	261
Lampiran 17 Kotak-kontak Lt. 2	262
Lampiran 18 Kotak-kontak Lt. 3	262
Lampiran 19 Kotak-kontak Lt.4	263
Lampiran 20 Kotak-kontak Lt. 5	263
Lampiran 21 Kotak-kontak Lt. 6	264
Lampiran 22 Kotak-kontak Lt. Atap.....	264
Lampiran 23 Skedul beban SDP Lt. Basement 2.....	265
Lampiran 24 Skedul beban SDP Rumah Sakit.....	265
Lampiran 25 Skedul beban SDP Lt.1.....	266
Lampiran 26 Skedul beban SDP Lt. 2.....	266
Lampiran 27 Skedul beban SDP Lt. 3.....	267
Lampiran 28 Skedul beban SDP Lt. 4.....	267
Lampiran 29 Akedul beban SDP lt. Atap.....	267
Lampiran 30 Skedul beban SDP Lift & Press Fan	268

Lampiran 31 Skedul beban SDP clear room	268
Lampiran 32 Skedul beban PP Radiologi	268
Lampiran 33 Skedul beban PP gas medis	269
Lampiran 34 Skedul beban PP Hydrant	269
Lampiran 35 Skedul beban SDP Pompa	269
Lampiran 36 Distribusi SDP Basement 2	270
Lampiran 37 Distribusi kabel SDP Rumah sakit	270
Lampiran 38 Distribusi kabel SDP Lt. 1	271
Lampiran 39 Distribusi kabel SDP Lt.2	271
Lampiran 40 Distribusi kabel SDP Lt. 3	272
Lampiran 41 Distribusi kabel SDP Lt. 4	272
Lampiran 42 Distribusi kabel SDP Clear Room	273
Lampiran 43 Distribusi kabel SDP Lt. Atap	274
Lampiran 44 Distribusi kabel SDP Lift & Press Fan	274
Lampiran 45 Distribusi Tray kabel listik Rumah Sakit	275