

**PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK
GEDUNG RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH
TEMANGGUNG**

SKRIPSI

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Iqbal Maulana Mahfudz

20190120131

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Iqbal Maulana Mahfidz
Nim : 20190120131
Judul : Perencanaan Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit
PKU Muhammadiyah Temanggung

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip maka saya akan mencatumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari terdapat ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 05 Agustus 2024



Iqbal Maulana Mahfidz

MOTTO

I'll never walk alone again.

(Jurgen Klopp)

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 Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Temanggung".

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 Triananda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM. Selaku dosen pembimbing Skripsi.
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. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro serta teman-teman satu bimbingan skripsi yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam proses penulisan skripsi ini.

Teriring doa semoga bantuan serta amal kebaikan yang diberikan mendapatkan imbalan pahala dan ridho Allah Swt. peneliti menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun peneliti harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 05 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Iqbal Maulana Mahfudz', written in a cursive style.

Iqbal Maulana Mahfudz

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah Swt. yang telah memberi petunjuk dan kemudahan dalam penyelesaian skripsi ini. Dengan kerendahan hati skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku, Bapak Mahmudi dan Ibu Sri Sugianti serta adik Reyhan Mauzalana Candra Winata yang telah ikhlas memberikan do'a, waktu, tenaga, materi, serta kasih sayang dan dorongan yang begitu berarti bagi peneliti, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Saudara dan teman-temanku, yang terus memberi semangat dan motivasi hingga akhir penulisan ini. Terima kasih saya haturkan kepada yang telah memberi doa, semangat dan dukungan hingga saya dapat mencapai pencapaian ini.

Terima kasih telah memberikan warna yang baru dalam berproses di setiap waktu. Semoga Allah selalu memberikan kesehatan dan melapangkan rezeki kepada kalian. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGSAHAN I	i
HALAMAN PENGESAHAN II.....	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tujuan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Instalasi listrik	8
2.2.2 Kabel Penghantar	10
2.2.3 Kemampuan Hantar Arus.....	14
2.2.4 Pencahayaan Buatan (<i>Artificial Lighting</i>).....	15
2.2.5 Pengaman Instalasi Listrik	17

2.2.6 Saklar	22
2.2.7 Kontak kontak	25
2.2.8 Genset.....	26
2.2.9 <i>Grounding</i>	27
2.2.10 Distribusi Listrik Dalam Gedung.....	28
2.2.11 <i>Transformator Step-Down</i>	29
2.2.12 Drop Tegangan.....	30
2.2.13 Kesimbangan dan ketidakseimbangan beban	32
2.2.14 Harmonisa	34
2.2.15 Arus Hubung Singkat.....	36
2.2.16 Kubikel Tegangan Menengah	38
2.2.17 Faktor Daya.....	40
2.2.18 Penangkal Petir	43
BAB III METODE PENELITIAN	54
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	54
3.2 Alat dan Bahan	54
3.3 Langkah Penelitian	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Objek Rancangan.....	59
4.2 Penerangan	63
4.2.1 Analisis Perancangan Jumlah Titik Lampu	64
4.3 Intalasi Perencanaan Kotak-Kontak	97
4.4 Skedul Beban Listrik	97
4.4.1 Perhitungan Skedul Beban.....	98
4.5 Perbaikan Faktor Daya	182
4.6 Kapasitas Transformator dan Generator.....	184
4.7 Daya Langganan PLN	184
4.8 Perhitungan Drop Tegangan Pada Jaringan Distribusi Gedung.....	185
4.9 Perhitungan Arus Hubung Singkat.....	190
4.10 Kesimbangan Beban.....	197
4.11 Filter Harmonisa	198
4.12 Perencanaan Sistem Penangkal Petir.....	200

4.12.1 Tingkat Kebutuhan Proteksi Petir	200
4.12.2 Radius Proteksi	202
BAB V PENUTUP.....	205
5.1 Kesimpulan.....	205
5.2 Saran	206

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kemampuan Hantar Arus	14
Tabel 2.2 Tingkat Pencahayaan dan Renderasi Warna	15
Tabel 2. 3 Indeks A: Bahaya Berdasarkan Jenis Bangunan	47
Tabel 2. 4 Indeks B: Bahaya Berdasarkan Kontruksi Bangunan	48
Tabel 2. 5 Indeks C: Bahaya Tinggi Bangunan.....	48
Tabel 2. 6 Indeks D: Bahaya Bangunan Berdasarkan Situasi Bangunan.....	49
Tabel 2. 7 Indeks E: Bahaya Bangunan Berdasarkan Pengaruh Kilat.....	49
Tabel 2. 8 Perkiraan Bahaya Sambaran Petir Berdasarkan PUIPP	50
Tabel 2. 9 Efisiensi SPP Sehubungan Dengan Tingkat Proteksi.....	52
Tabel 2. 10 Penempatan Terminasi Udara Sesuai Dengan Tingkat Proteksi...	53
Tabel 4. 1 Tabel Jenis-Jenis Lampu.....	64
Tabel 4. 2 Tabel Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Satu.....	66
Tabel 4. 3 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Dua	72
Tabel 4. 4 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Tiga	81
Tabel 4. 5 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Empat.....	88
Tabel 4. 6 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai Lima	91
Tabel 4. 7 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Lantai	96
Tabel 4. 8 Perhitungan Arus Beban Panel LP Lantai satu.....	99
Tabel 4. 9 Perhitungan Arus Beban Panel PP Lantai satu.....	105
Tabel 4. 10 Perhitungan Arus Beban Panel PPAC Lantai satu	111
Tabel 4. 11 Perhitungan Arus Beban Panel LP Lantai Dua	114
Tabel 4. 12 Perhitungan Arus Beban Panel PP Lantai Dua.....	120
Tabel 4. 13 Perhitungan Arus Beban Panel PPAC Lantai Dua	126
Tabel 4. 14 Perhitungan Arus Beban Panel LP Lantai Tiga	129
Tabel 4. 15 Perhitungan Arus Beban Panel PP Lantai Tiga	136
Tabel 4. 16 Perhitungan Arus Beban Panel PPAC Lantai Tiga.....	145
Tabel 4. 17 Perhitungan Arus Beban Panel LP & PP Lantai Empat	149
Tabel 4. 18 Perhitungan Arus Beban Panel PPAC Lantai Empat.....	154
Tabel 4. 19 Perhitungan Arus Beban Panel LP&PP Lantai Lima.....	158
Tabel 4. 20 Perhitungan Arus Beban Panel PPAC Lantai Lima.....	167

Tabel 4. 21 Perhitungan Arus Beban Panel LP&PP Lantai Enam.....	171
Tabel 4. 22 Perhitungan Arus Beban Panel PP HYDRANT	173
Tabel 4. 23 Perhitungan SDP Pompa	175
Tabel 4. 24 Perhitungan PP Gas Medis	176
Tabel 4. 25 Sekedul Beban Listrik Gedung.....	179
Tabel 4. 26 Perhitungan Drop Tegangan dari LVMDP menuju SDP.....	187
Tabel 4. 27 Perhitungan Jatuh Tegangan Instalasi Listrik PKU Temanggung .	187
Tabel 4. 28 Perhitungan Drop Tegangan Panel SDP ke Beban Instalasi.....	188
Tabel 4. 29 Arus Hubung Singkat Pada Jaringan Distribusi Listrik Gedung ...	193
Tabel 4. 30 Perhitungan Drop Tegangan Dari Panel LVMDP Ke SDP	194
Tabel 4. 31 Perhitungan Arus Hubung Singkat Instalasi Listrik PKU Temanggung	194
Tabel 4. 32 Perhitungan Arus Hubung Singkat Panel SDP ke Beban Instalasi	195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kabel NYA.....	11
Gambar 2.2 Kabel NYM.....	11
Gambar 2.3 Kabel NYY.....	12
Gambar 2.4 Konstruksi Kabel NYFGbY	12
Gambar 2.5 Kabel N2XSY.....	13
Gambar 2.6 Lampu	17
Gambar 2.7 MCB	18
Gambar 2.8 Daftar Kapasitas MCB	19
Gambar 2.9 MCCB	20
Gambar 2.10 ELCB	21
Gambar 2.11 <i>Air Circuit Breaker</i> (ACB).....	22
Gambar 2.12 Saklar Tunggal.....	23
Gambar 2.13 Saklar Ganda.....	24
Gambar 2.14 Saklar Tukar.....	24
Gambar 2.15 Kontak-Kontak	25
Gambar 2.16 Genset	26
Gambar 2.17 <i>Grounding</i>	27
Gambar 2. 18 MVMDP	28
Gambar 2. 19 Panel LVMDP.....	29
Gambar 2. 21 Panel SDP.....	29
Gambar 2.22 <i>Transformator</i>	30
Gambar 2. 23 Diagram Vektor Arus Seimbang	33
Gambar 2. 24 Diagram Vektor Arus tidak Seimbang	33
Gambar 2.25 Gelombang terdistorsi dan hasilnya	35
Gambar 2. 26 Nilai U_{sc}	38
Gambar 2. 27 Kubikel Tegangan Menengah.....	38
Gambar 2. 28 Diagram Kubikel Incoming.....	39
Gambar 2. 29 Segitiga Daya.....	41
Gambar 2. 30 Perbaikan Faktor Daya.....	43

Gambar 2. 31 Penangkal Petir Franklin	44
Gambar 2. 32 Penangkal Petir Model Faraday atau Sangkar Konduktor	45
Gambar 2. 33 Penangkal Petir Elektrostatik.....	46
Gambar 4. 1 Segitiga Daya.....	182
Gambar 4. 2 Segitiga Phasor Segitiga Daya.....	184