

PERANCANGAN SISTEM INSTALASI LISTRIK MASJID AL MUTA'ALIMIN



SKRIPSI

*Disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai
gelar Sarjana Teknik Strata (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*

Disusun oleh:

MUHAMMAD SAMIU HAFIFI HASANI

3331160040

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN**

2023

LEMBAR KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN SISTEM INSTALASI LISTRIK MASJID AL – MUTA’ALLIMIN” yang dibuat sebagai persyaratan menjadi sarjana teknik di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, merupakan hasil karya saya sendiri. Tugas akhir ini bukan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang pernah digunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa maupun dari perguruan tinggi lainnya.

Cilegon, Juli 2023



Muhammad Samiu Hafifi Hasani
NIM.3331160040

TUGAS AKHIR


Perancangan Sistem Instalasi Listrik Masjid Al-Muta'allimin


Dipersiapkan dan disusun oleh:

Muhammad Samiu Hafifi Hasani
3331160040


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 21 Juli 2023

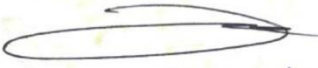
Pembimbing Utama

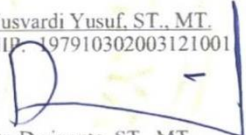

Dr. Dwinanto, ST., MT.
NIP. 198301122008121001

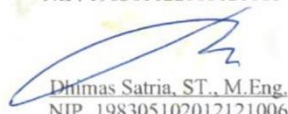

Dhimas Satria, ST., M.Eng.
NIP. 198305102012121006

Anggota Dewan Penguji


Drs. Aswata Wisnuadji, Ir., MM., IPM.
NIP. 201501022056


Yusvardi Yusuf, ST., MT.
NIP. 197910302003121001


Dr. Dwinanto, ST., MT.
NIP. 198301122008121001


Dhimas Satria, ST., M.Eng.
NIP. 198305102012121006

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal, 05 September 2023
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA



Dhimas Satria, S.T., M.Eng.
NIP. 198305102012121006

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, atas segala curahan nikmat dan rahmatnya-Nya. Shalawat beserta salam semoga tercurahkan selalu kepada penutup para Nabi ialah baginda Nabi besar Muhammad Salallahu Alaihi Wassalam , sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat kelulusan sebagai sarjana teknik mesin di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dhimas Satria S.T.,M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Dr. Dwinanto, ST., MT. selaku pembimbing pertama yang membimbing penulis dalam penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dhimas Satria S.T.,M.Eng. selaku pembimbing kedua yang membimbing penulis dalam penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
3. Seluruh staf dan karyawan dan semua pihak instansi yang terkait dan berpartisipasi dengan penelitian ini.
4. Orang tua, keluarga, saudara/saudari, abang/teteh, dan teman – teman atas doa, partisipasi, dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak diharapkan. Penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Cilegon, Juli 2023

Penulis

ABSTRAK

Masjid al – Muta'alimin yang terletak dikampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang pada saat ini sedang dilakukan tahap pembangunan ulang. Masjid al – Muta'alimin kampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa ini akan dibangun dua lantai dan terdiri dari ruangan Sholat lantai satu, ruang imam, ruang sound sistem, Gudang peralatan, tempat wudhu dan ruang sholat lantai dua. Pada penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan instalasi listrik yang sesuai dengan PUIL 2011, mengetahui kebutuhan daya instalasi listrik dan *detail engineering design* (DED) instalasi listrik masjid. Daya total berdasarkan perhitungan sebesar 42022 Watt dan pengaman yang digunakan pada fasa R, S dan T adalah MCB 32 A. Jalur Sirkit utama menggunakan penghantar jenis NYM 3 X 6 mm², jalur sirkit cabang dan akhir terdiri dari jalur penerangan menggunakan penghantar jenis NYM 2 x 1.5 mm², jalur stop kontak menggunakan jenis penghantar NYM 3 x 1.5 mm², jalur kipas angin menggunakan penghantar jenis NYM 3 x 1.5 mm², jalur sound sistem menggunakan penghantar jenis NYM 3 x 2.5 mm², jalur pompa menggunakan penghantar jenis NYM 3 x 1.5 mm², jalur AC 2 PK menggunakan penghantar jenis NYM 3 x 1.5 mm², dan jalur AC 5 PK menggunakan penghantar jenis NYM 3 x 2,5 mm².

Kata kunci : masjid Al – Muta'allimin, daya listrik, DED, MCB, penghantar NYM

ABSTRACT

Al-Muta'alimin Mosque is located on the campus of the Faculty of Engineering of Sultan Ageng Tirtayasa University, which is currently being rebuilt. The al-Muta'alimin Mosque, on the campus of the Faculty of Engineering of Sultan Ageng Tirtayasa University, will be built on two floors and will include a prayer room on the first floor, imam room, sound room, There is a storage room, ablution area and prayer room on the second floor. This study aims to design the electrical installation according to PUIL 2011, determine the energy requirements of the electrical installation and carry out the detailed engineering design (DED) of the electrical installation of mosques. The total calculated capacity is 42022 Watts and the safety level for use in R, S and T phases is MCB 32 A. Main line uses NYM 3 type NYM 2 x 1.5 mm², Plug line uses NYM 3 x 1.5 mm², conductor, fan wire uses NYM 3 x 1.5mm² conductor, sound system wire uses NYM 3 x 1.5mm²conductor, NYM type wire 3 x 2.5 mm² using pump wire 3 x 1.5 mm² NYM conductor, AC line 2 PK using 3 x 1.5 mm², NYM conductor and AC line 5 PK uses NYM 3 x 2.5 mm²conductor.

Keyword : Al – Muta'allimin mosque, electrical power, DED, MCB, NYM cable

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Instalasi Listrik	4
2.2 Beban Listrik	4
2.3 Penghantar	6
2.3.1Pemilihan Luas Penampang Penghantar	11

2.4 Sistem Pengaman	12
2.4.1 Pengaman dari Hubung – Singkat dan Beban Lebih	12
2.4.1.1 Pengaman dengan Fuse	13
2.4.1.2 Pengaman dengan MCB dan MCCB	13
2.4.1.3 Pengaman dengan <i>Thermal Overload Relay</i>	14
2.4.2 Pengaman Terhadap Tegangan Sentuh	15
2.4.2.1 Proteksi Terhadap Sentuh Langsung	16
2.4.2.2 Proteksi Terhadap Sentuh Tidak Langsung	16
2.5 Peralatan Sistem Pencahayaan	17
2.5.1 Lampu	17
2.5.2 <i>Fitting</i>	17
2.5.3 Sistem Pencahayaan.....	18
2.6 <i>Amplifier</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram alir Penelitian	21
3.2 Alat Penelitian	22
3.3 Prosedur Penelitian	22
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.4.1 Waktu Penelitian.....	22
3.4.2 Tempat Penelitian	23
3.5 <i>Variable</i> Penelitian	23
3.6 Analisis Data.....	23

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Perencanaan Beban Listrik Masjid	24
4.2 Perhitungan Beban Lampu	25
4.3 Pemilihan Kapasitas Pengaman dan Penghantar	27
4.3.1 Kapasitas Pengaman dan Penghantar Sirkuit Cabang dan Sirkuit Akhir	27
4.3.2 Pembagian Daya pada Sirkuit Utama	39

BAB IV PENUTUP

5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	36

DAFTAR PUSAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Beban <i>Resistif</i>	5
Gambar 2.2 Beban <i>Induktif</i>	6
Gambar 2.3 Beban <i>Kapasitif</i>	6
Gambar 2.4 Penghantar Pejal	7
Gambar 2.5 Penghantar Serabut	8
Gambar 2.6 Penghantar Persegi	8
Gambar 2.7 Penghantar <i>Simplex</i>	8
Gambar 2.8 Penghantar <i>Duplex</i>	9
Gambar 2.9 Penghantar <i>Triplex</i>	9
Gambar 2.10 Penghantar <i>Quadruplex</i>	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Jalur Penerangan Lantai 1.....	27
Gambar 4.1 Jalur Penerangan Lantai 2.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Nomenklatur kode – kode kabel di Indoneisa	10
Tabel 2.2 Pengaruh arus listrik pada badan manusia	16
Tabel 2.3 Rekomendasi Tingkat Pencahayaan Minimum dan Kelompok Renderasi Warna pada Rumah Ibadah.	18
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	24
Tabel 4.1 Perencanaan Beban Listrik Masjid.....	25
Tabel 4.2 Penerangan Lantai 1	27
Tabel 4.3 Penerangan Lantai 2	28
Tabel 4.4 Perencanaan Beban Masjid Lantai 1 (tanpa AC)	29
Tabel 4.5 Perencanaan Beban Lantai 2 (tanpa AC)	29
Tabel 4.6 Perencanaan Beban Lantai 2 (dengan AC).....	30
Tabel 4.7 Perencanaan Beban Lantai 2 (dengan AC).....	30
Tabel 4.8 Hasil perhitungan penghantar dan pengaman sirkit akhir dan cabang (dengan AC).....	31
Tabel 4.9 Hasil perhitungan penghantar dan pengaman sirkit akhir dan cabang (tanpa AC).....	32
Tabel 4.10 Pembagian Daya tiap Phasa	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masjid merupakan bagian tidak terpisahkan dari umat muslim yang dimana menurut data dari Kementerian Agama Indonesia, jumlah masjid yang di Indonesia sebanyak 290.151 pada Mei 2022. Provinsi Jawa barat menjadi penyumbang masjid terbanyak, yakni 59.240 unit masjid, sedangkan jumlah masjid yang ada di provinsi Banten berjumlah 8.885 unit masjid. Masjid bukan hanya berfungsi sebagai tempat untuk melakukan ritual ibadah sholat tetapi juga sebagai pusat kegiatan agama, sosial, dan kajian ilmiah. Untuk menunjang fungsi masjid yang kompleks tersebut perlu ditunjang dengan infrastruktur yang memadai terutama bagian instalasi listrik. Namun perancangan instalasi listrik pada sebuah bangunan harus mempertimbangkan fungsi asli dari bangunan tersebut sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Masjid al – Muta'alimin yang terletak dikampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang pada saat ini sedang dilakukan tahap pembangunan ulang. Masjid al – Muta'alimin kampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa ini akan dibangun dua lantai dan terdiri dari ruangan Sholat lantai satu, ruang imam, ruang *mix dan sound*, Gudang peralatan, tempat wudhu dan lain sebagainya. Dalam membangun Masjid al – Muta'alimin kampus Fakultas Teknik Untirta perlu perencanaan pembangunan yang merupakan bagian dari pekerjaan yang dilakukan pada tahap awal pembangunan.

Pembangunan Masjid al -Muta'allimin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa tidak terlepas dari kebutuhan tenaga listrik, penyediaan tenaga listrik harus memenuhi kapasitas yang cukup memadai untuk menunjang kebutuhan beban listrik. Pada bangunan masjid ini, pemasangan instalasi listrik akan memenuhi kebutuhan daya penerangan, sistem distribusi dan suplai daya listrik, *sound system*, kipas angin, dan pompa air.

1.2 Perumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Perancangan Instalasi Listrik sesuai Standar Nasional Indonesia.
2. Pemilihan jenis dan kapasitas penghantar.
3. Kebutuhan total daya listrik masjid Al – Muta'allimin kampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang instalasi listrik yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia dan PUIL 2011.
2. Mengetahui jenis dan kapasitas penghantar yang digunakan.
3. Mengetahui kebutuhan total listrik masjid Al – Muta'allimin kampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Tinjauan teori dasar bahan – bahan dalam pemasangan instalasi listrik yang disahkan dalam peraturan umum instalasi listrik.
2. Wiring diagram menggunakan software *AutoCAD*.
3. Perhitungan kebutuhan daya instalasi Listrik.
4. Tegangan listrik dari sumber sebesar 380 Volt dan masjid akan menggunakan tegangan listrik 220 Volt.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini bermanfaat untuk Fakultas Teknik Universita Sultan Ageng tirtayasa selaku pemilik Masjid agar memenuhi standar sistem instalasi listrik dan penangkal petir yang telah ditetapkan.
2. Memberikan rujukan bagi pihak pelaksana instalasi listrik dan penangkal petir masjid Al – Muta'allimin yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.
3. Mahasiswa dapat merancang dan mengetahui sistem instalasi listrik yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode observasi digunakan untuk mengambil data-data yang dipergunakan untuk bahan perencanaan instalasi listrik pada Masjid Al – Muta'allimin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Metode literatur, digunakan untuk mencari dan menyajikan teori-teori ilmiah yang berhubungan dengan sistem Instalasi listrik.
3. Metode diskusi, informasi ilmiah yang didapatkan secara lisan, makalah, brosur tentang kelistrikan yang berhubungan dengan instalasi listrik.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Standarisasi Nasional (BSN) 2011. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011). Jakarta: Yayasan PUIL 2011.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, 2001. Tata Cara Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung (SNI 03 – 6575 – 2001)
- [3] Amrillah, Ahmad. 2018. “Evaluasi Perencanaan Instalasi Listrik Bangunan Berkapasitas 2200 VA Studi Kasus Baiturrahman”. Universitas Negeri Mataram.
- [4] Badan Standarisasi Nasional, 2009. Pengukuran Intensitas Pencahayaan ditempat Kerja (SNI 7062 : 2019)
- [5] P Van Harten; E Setiawan, 1981. Instalasi Listrik Arus Kuat 1 dan 2, Binacipta. Jakarta.
- [6] Samaulah, Hazairin , 2002. Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Univeristas Sriwijaya, Palembang.
- [7] Muhaimin 2001. Teknologi Pencahayaan, PT. Refika Aditama, Bandung
- [8] Muhaimin 1999. Bahan – Bahan Listrik Untuk Politeknik. Pradnya Paramita, Jakarta Hal 67
- [9] Setabudy, Rudy 2007. Pengukuran Besaran Listrik. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta