

**PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK
DI GEDUNG ASRAMA HAJI KOTA PONTIANAK**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

RIDHO NUR JULHAFIZ

NIM. D1021191009



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

2024

**PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK
DI GEDUNG ASRAMA HAJI KOTA PONTIANAK**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

RIDHO NUR JULHAFIZ

NIM. D1021191009



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Nur Julhafiz

NIM : D1021191009

Menyatakan bahwa SKRIPSI yang berjudul “Perencanaan Instalasi Listrik di Gedung Asrama Haji Kota Pontianak” merupakan karya yang baru dan tidak ada karya sebelumnya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Pontianak, 24 Desember 2024



Ridho Nur Julhafiz

NIM D1021191009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **“PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK DI GEDUNG ASRAMA HAJI KOTA PONTIANAK”** yang di tulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Univeritas Tanjungpura :

Nama : Ridho Nur Julhafiz

NIM : D1021191012

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Sarjana Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama,

Prof. Ir. Rudy Gianto, M.T., Ph.D.
NIP. 196703271992031004

Pontianak, 24 Desember 2024

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M.T., IPM
NIP. 196609071992031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK
DI GEDUNG ASRAMA HAJI KOTA PONTIANAK

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

RIDHO NUR JULHAFIZ
NIM. D1021191009

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 24 Desember 2024
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Prof. Ir. Rudy Gianto, M.T., Ph.D. NIP. 196703271992031004
Dosen Pembimbing Kedua	: Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M.T., IPM NIP. 196609071992031002
Dosen Penguji Utama	: Prof. Dr. Eng. Ir. Rudi Kurnianto, S.T., M.T., IPM NIP. 196705271995011001
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Fitriah, S.T., M.T. NIP. 198606122019032014

Dekan



Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 24 Desember 2024
Pembimbing Utama

Prof. Ir. Rudy Gianto, M.T., Ph.D.
NIP. NIP. 196703271992031004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini didedikasikan kepada kedua orang tuaku, saudara-saudaraku, keluarga besarku, teman-temanku, dan diriku sendiri.

Penulis sangat bersyukur dapat menyelesaikan salah satu perjalanan hidup yang penuh dengan pelajaran berharga, tantangan, dan doa yang selalu teriring dari orang-orang tercinta.

Tak lupa kepada teman-teman seperjuangan yang selalu berbagi cerita, canda, dan motivasi disetiap momen sulit maupun bahagia.

Terima kasih kepada diriku, terima kasih telah bertahan, berjuang, dan selalu berprasangka baik kepada-Nya.

Semoga sepercik karya dari jari-jemari ini menjadi langkah kecil yang bermanfaat, bagi penulis maupun orang lain.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan lindungan-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan outline skripsi ini yang berjudul “Perencanaan Instalasi Listrik di Gedung Asrama Haji Kota Pontianak” dapat diselesaikan dengan baik.

Penelitian ini merancang instalasi listrik pada gedung dengan memperhatikan keandalan, keamanan, dan efisiensi listrik yang digunakan dengan memenuhi persyaratan dan standar dari Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020.

Penulisan tugas akhir ini dapat terlaksana berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan doa, motivasi, dukungan, semangat, materi, dan kepercayaan kepada penulis.
2. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Prof. Dr.-Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
5. Bapak Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M.T., IPM, selaku Ketua Kelompok Pengajar Distribusi dan Sistem Tenaga Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. Ir. Purwoharjono, S.T., M.T., IPM., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Prof. Ir. Rudy Gianto, M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir sekaligus Kepala Laboratorium Distribusi.
8. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Rudi Kurnianto, S.T., M.T., IPM., selaku Dosen Penguji Utama Tugas Akhir.
9. Ibu Fitriah, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Pendamping Tugas Akhir.
10. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah membagikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.

11. Seluruh civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
12. Kepada PT. Surya Cipta Engineering yang telah membantu saya dalam pemrosesan data untuk penelitian Tugas Akhir ini.
13. Kepada senior, rekan-rekan seangkatan, dan junior yang telah memberikan bantuan selama melakukan penelitian Tugas Akhir ini.
14. Kepada seluruh anggota Tim Robot Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah berjuang bersama.
15. Pettarany Hanifathun Salsabilla, S.K.M, yang telah memberikan support yang luar biasa dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi para perancang instalasi listrik kedepannya. Penulis mengharapkan masukan yang konstruktif agar dapat menyempurnakan penelitian ini.

Pontianak, Desember 2024

Penulis,

Ridho Nur Julhafiz

NIM. D1021191009

ABSTRAK

Gedung Asrama Haji Kota Pontianak adalah bangunan baru dengan 4 lantai yang direncanakan sebagai tempat transit bagi jamaah haji di Kalimantan Barat. Penelitian ini bertujuan merancang instalasi listrik yang aman, andal, dan sesuai standar untuk mendukung fasilitas pada gedung. Perencanaan dilakukan berdasarkan SNI 03-6197-2020 untuk instalasi penerangan dan PUIL 2020 untuk kabel, perangkat proteksi, serta jatuh tegangan. Metode yang digunakan mencakup perhitungan manual untuk kebutuhan daya, simulasi jatuh tegangan menggunakan ETAP 21, dan desain instalasi listrik menggunakan AutoCAD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total daya yang dibutuhkan adalah 310.151 VA. Instalasi menggunakan kabel 2x(4x150 mm²) dan Circuit Breaker (CB) dengan rating 630A. Kebutuhan generator set sebesar 400 kVA ditentukan untuk mendukung pasokan daya cadangan. Simulasi jatuh tegangan menggunakan ETAP 21 menunjukkan nilai 0,163% dari PLN ke Main Distribution Panel (MDP), yang berada di bawah batas maksimal sesuai PUIL 2020, yaitu $\leq 4\%$. Dengan perencanaan ini, sistem kelistrikan Gedung Asrama Haji Kota Pontianak diharapkan dapat berjalan dengan efisien dan memenuhi standar keamanan serta keandalan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam implementasi instalasi listrik gedung.

Kata Kunci : perencanaan, gedung, instalasi listrik, PUIL 2020, SNI

ABSTRACT

Gedung Asrama Haji Kota Pontianak is a new 4 floors building designed as a transit facility for hajj pilgrims in West Kalimantan. This study aims to design a safe, reliable, and standard-compliant electrical installation to support the building's operations. The planning process is based on SNI 03-6197-2020 for lighting installations and PUIL 2020 for cable sizing, protection devices, and voltage drop requirements. The methods used include manual calculations for power requirements, voltage drop simulations using ETAP 21, and electrical installation design using AutoCAD software. The results show that the building requires a total power of 310,151 VA. The installation uses 2x(4x150 mm²) cables and a Circuit Breaker (CB) with a rating of 630A. A 400 kVA generator set is required to provide backup power. Voltage drop simulation using ETAP 21 indicates a value of 0.163% from PLN to the Main Distribution Panel (MDP), which is within the maximum limit set by PUIL 2020, $\leq 4\%$. This electrical installation planning ensures Gedung Asrama Haji's electrical system operates efficiently and meets safety and reliability standards. The findings of this study can serve as a reference for implementing the building's electrical installation.

Keywords : planning, building, electrical installation, PUIL 2020, SNI

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Terdahulu	5
2.2 Dasar Instalasi Listrik	6
2.3 Komponen Instalasi Listrik.....	6
2.4 Instalasi Penerangan.....	14
2.5 Instalasi Tata Udara	19
2.6 Kapasitas Hantar Arus	21
2.7 Pendistribusian Beban.....	22
2.8 <i>Generator Set</i>	23
2.9 Jatuh Tegangan	23
2.10 <i>Grounding</i>	24
2.11 ETAP 21.....	24
2.12 AutoCAD	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	25

3.3	Metode Penelitian	25
3.4	Data Penelitian	25
3.5	Prosedur Penelitian	33
3.6	Analisis Hasil	33
3.7	Diagram Alir	34
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA.....		35
4.1	Hasil Perhitungan.....	35
4.2	Analisa Hasil.....	49
BAB V PENUTUP.....		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR RUJUKAN		52
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Pipa PVC Conduit dan (b) Kabel Tray	9
Gambar 2.2 (a) Bentuk fisik (b) Simbol stopkontak	10
Gambar 2.3 Saklar Tunggal (a) Bentuk fisik (b) Simbol saklar	11
Gambar 2.4 Panel Distribusi Daya.....	14
Gambar 2.5 <i>Generator Set</i>	23
Gambar 2.6 Pengecekan nilai resistansi <i>grounding</i>	24
Gambar 3.1 Denah Lantai 1	26
Gambar 3.2 Denah Lantai 2	27
Gambar 3.3 Denah Lantai 3	28
Gambar 3.4 Denah Lantai 4	29
Gambar 3.5 Denah <i>Rooftop</i>	30
Gambar 3.6 Diagram Alir	34
Gambar 4.1 Simulasi <i>Unbalanced Load Flow</i> ETAP 21	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kabel instalasi rumah atau gedung	7
Tabel 2.2 Jenis stopkontak	10
Tabel 2.3 Jenis CB	12
Tabel 2.4 Jenis lampu.....	14
Tabel 2.5 Tingkat pencahayaan dan renderasi warna	15
Tabel 2.6 Efisiensi ruangan.....	18
Tabel 2.7 Jenis AC	19
Tabel 2.8 Kapasitas AC.....	20
Tabel 2.9 KHA terus-menerus yang diperbolehkan dan proteksi untuk kabel instalasi berinsulasi dan berselubung PVC	21
Tabel 2.10 Kapasitas penggunaan umum <i>generator set</i>	23
Tabel 3.1 Data Ukuran Ruangan.....	31
Tabel 3.2 Data beban kelistrikan gedung.....	32
Tabel 4.1 Tingkat pencahayaan minimum	36
Tabel 4.2 Rekapitulasi perhitungan jumlah lampu	37
Tabel 4.3 Rekapitulasi perhitungan daya AC	39
Tabel 4.4 Rekapitulasi perhitungan daya <i>Exhaust Fan</i>	40
Tabel 4.5 Rekapitulasi perhitungan daya stopkontak	40
Tabel 4.6 Rekapitulasi perhitungan daya CCTV	41
Tabel 4.7 Rekapitulasi perhitungan luas penampang dan rating CB instalasi penerangan.....	42
Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan luas penampang dan rating CB instalasi tata udara	43
Tabel 4.9 Rekapitulasi perhitungan luas penampang dan rating CB instalasi stopkontak	44
Tabel 4.10 Rekapitulasi perhitungan luas penampang dan rating CB beban lainnya	45
Tabel 4.11 Rekapitulasi perhitungan luas penampang dan rating CB instalasi panel.....	46
Tabel 4.13 Jatuh tegangan Panel-to-Panel	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa modern ini, kebutuhan energi listrik merupakan kebutuhan utama diberbagai sektor-sektor seperti sektor industri, komersil, publik, maupun perumahan. Pada sektor komersil seperti gedung-gedung, perkantoran, listrik dibutuhkan untuk pengoperasian komputer, sistem keamanan gedung, sistem *Heating, Ventilation, and Air Conditioning* (HVAC), serta sistem penerangan. Sedangkan pada sektor perumahan, listrik digunakan untuk memasak, mencuci, penerangan rumah, keindahan rumah, dan lain-lain.

Meningkatnya ketergantungan berbagai sektor terhadap listrik juga harus bersamaan dengan pasokan listrik yang stabil dan efisien. Gedung komersil, perkantoran, dan hunian modern memerlukan instalasi listrik yang dirancang dengan cermat untuk memastikan operasional kelistrikan yang ada didalamnya layak.

Perancangan instalasi listrik pada gedung memegang peranan penting untuk menjamin keselamatan, efisiensi, dan kenyamanan penghuni gedung. Perancangan yang baik mencakup berbagai aspek seperti distribusi beban, proteksi terhadap gangguan listrik, serta integrasi antara sistem utilitas lainnya. Melalui perancangan yang tepat, instalasi listrik pada gedung dapat memberikan kebutuhan energi listrik yang aman, andal, dan efisien sesuai Standar Nasional (SNI) 03-6197-2020 dan Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020.

Gedung Asrama Haji Kota Pontianak merupakan gedung baru yang saat ini telah selesai pembangunannya, gedung ini direncanakan kedepannya akan digunakan menjadi tempat transit oleh para jamaah haji dari berbagai Kota/Kabupaten di Kalimantan Barat sekaligus menjadi hotel bintang 3. Gedung ini memiliki 4 lantai dengan berbagai fasilitas yang ada seperti aula, kamar tidur, ruang makan, ruang rapat, dan lift. Untuk memenuhi fasilitas yang ada, dibutuhkan perencanaan instalasi kelistrikan yang andal dan efisien diseluruh area Gedung Asrama Haji Kota Pontianak, sesuai sesuai Standar Nasional (SNI) 03-6197-2020 dan Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian yang menjadi fokus dalam penelitian adalah:

1. Bagaimana merencanakan instalasi penerangan pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak sesuai SNI 03-6197-2020.
2. Bagaimana menentukan kapasitas tata udara pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak.
3. Bagaimana menentukan kabel penghantar dan rating gawai proteksi (*Circuit Breaker*) yang akan digunakan pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak sesuai PUIL 2020.
4. Bagaimana melakukan pendistribusian beban pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak.
5. Bagaimana menentukan kapasitas *generator set* yang dibutuhkan.
6. Bagaimana presentase nilai jatuh antara *panel-to-panel* sesuai PUIL 2020.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perencanaan yang dilakukan adalah untuk memastikan keandalan, keamanan, dan efisiensi distribusi daya pada Gedung tersebut dengan:

1. Merencanakan instalasi penerangan pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak sesuai SNI 03-6197-2020.
2. Menentukan kapasitas tata udara pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak.
3. Menentukan kabel penghantar dan rating gawai proteksi (*Circuit Breaker*) yang akan digunakan pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak sesuai PUIL 2020.
4. Melakukan pendistribusian beban pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak.
5. Menentukan kapasitas *generator set* yang dibutuhkan.
6. Mendapatkan presentase nilai jatuh tegangan antara *panel-to-panel* sesuai PUIL 2020.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini agar pembahasan penelitian tidak melebar adalah sebagai berikut :

1. Hanya memperhitungkan dan mendesain, instalasi penerangan, instalasi tata udara, kapasitas hantar arus kabel, rating CB, kapasitas *generator set*, distribusi beban, dan jatuh tegangan pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak.

2. Standar yang digunakan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6197-2020 untuk instalasi penerangan dan Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 untuk KHA kabel, rating CB, dan jatuh tegangan.
3. Hanya menggunakan aplikasi ETAP 21 untuk mendapatkan nilai jatuh tegangan dengan simulasi *Unbalanced Load Flow*.
4. Hanya menggunakan aplikasi AutoCAD dalam mendesain instalasi kelistrikan.
5. Tidak membahas kapasitas trafo yang digunakan.
6. Tidak membahas kapasitor bank untuk perbaikan $\cos \phi$.
7. Tidak membahas Rancangan Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan penelitian tugas akhir ini sistematis, maka penulisan dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan kajian terdahulu, dasar instalasi listrik, komponen instalasi listrik, instalasi penerangan, instalasi tata udara, kapasitas hantar arus, pendistribusian beban, *generator set*, jatuh tegangan, dan grounding.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, data penelitian seperti data denah dan data beban kelistrikan gedung, prosedur penelitian, analisis hasil, dan diagram alir.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan hasil perhitungan jumlah lampu, perhitungan tata udara, perhitungan KHA kabel dan rating CB, pendistribusian beban, perhitungan kebutuhan kapasitas *generator set*, dan jatuh tegangan pada Gedung Asrama Haji Kota Pontianak.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran, yaitu merupakan inti dari keseluruhan serta persoalan yang dibahas pada bab-bab sebelumnya dan beberapa saran yang diusulkan.