

**ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN LANSIA
DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI DENGAN
PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020**

Oleh

A. MUH. ROIHAN
NIM: T21.20.018

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN LANSIA DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI DENGAN PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020

Oleh

A. MUH. ROIHAN
NIM: T21.20.018

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana program studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik, skripsi ini telah disetujui oleh Tim pembimbing pada tanggal seperti yang tertera dibawah ini :

Gorontalo, Juli 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Steven Humena, S T., MT

NIDN. 0907118903

Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT

NIDN. 0906018504

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN LANSIA DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI DENGAN PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020

Oleh :

A. MUH. ROIHAN

NIM: T21.20.018

Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Pembimbing I : Ir. Steven Humena, ST., MT
2. Pembimbing II : Frengki Eka Putra Surusa. ST., MT
3. Penguji I : Dr.Ir.Stephan A.Hulukati, ST., MT., M.Kom
4. Penguji II : Iqbal Faturachman Usman, ST., MT
5. Penguji III : Syahrir Abdussamad, ST., MT

Gorontalo, Juli 2024
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Dr.Ir.Stephan A.Hulukati, ST., MT., M.Kom
NIDN. 0917118701

Frengki Eka Putra Surusa. ST., MT
NIDN. 0906018504

LEMBAR PENYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : A. Muh. Roihan

NIM : T2120018

Judul Skripsi : Analisis Sistem Kelistrikan Rumah Susun Lansia Di Kabupaten Bone Bolango Sesuai Dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya tulis (Skripsi) ini adalah asli gagasan, rumusan dan penelitian yang dilakukan oleh saya sendiri dengan arahan dari para pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan sebelumnya oleh orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan atau sumbernya dengan jelas serta dicantumkan di dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini

Gorontalo, Juli 2024
Yang Membuat Pernyataan

(A. Muh. Roihan)
Nim: T21.20.018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN LANSIA DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI DENGAN PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020”

Skripsi ini ditulis dalam rangka guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Universitas Icshan Gorontalo. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa tanpa henti. Kalian adalah sumber inspirasi dan motivasi saya untuk terus berjuang dan meraih mimpi-mimpi. Pengorbanan dan cinta kasih kalian tidak akan pernah bisa saya balas dengan kata-kata. Terima kasih telah mendukung setiap langkah saya, baik dalam suka maupun duka.
2. Ibu Dr. Djuriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Dr. Abd.Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak DR. Ir. Stephan Adriansyah Hulukati, ST., MT., M.KOM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Ir. Steven Humena, ST., MT, selaku Pembimbing I.
7. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT, selaku Pembimbing II.
8. Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik Elektro di lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo.

9. Teman-teman angkatan 2020 Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro, yang telah menjadi keluarga kedua selama masa studi ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, tawa, dan kenangan indah yang telah kita ciptakan bersama. Kalian adalah bagian penting dari perjalanan akademik dan kehidupan saya. Semoga persahabatan kita tetap terjalin erat dan abadi.
10. Seluruh teman-teman Mess Volvo yang selalu mendukung serta support saya agar menyelesaikan Skripsi ini.
11. Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Amin.

Gorontalo, Juli 2024

(A. Muh. Roihan)
Nim: T21.20.018

ABSTRACT

A. MUH. ROIHAN. T2120018. THE ANALYSIS OF THE ELECTRICAL SYSTEM OF ELDERLY FLATS IN BONE BOLANGO REGENCY FOLLOWING THE GENERAL REQUIREMENTS OF ELECTRICAL INSTALLATIONS 2020

This study aims to find the power used, evaluate safety and conductivity, and check the suitability of the lighting system in the elderly flat building following safety standards and The General Requirement of Electrical Installations of 2020. The method used in this study is quantitative with descriptive data analysis. This study uses direct data from the Elderly Flat building of Bone Bolango Regency. The results show that the total electrical power requirement of the Elderly Flat building is 224,864 VA, with varying power distribution per floor and several floors requiring additional power. Most of the installation specifications follow the standards, including safety and conductors located on the 1st to 3rd floor of the building. However, some rooms have not been installed, namely on the roof floor, panel room, and pump room. The lighting in the Elderly Flat building meets the standards, although some rooms on the 1st floor still require lighting improvements by replacing lamps to achieve optimal lighting.

Keywords: Elderly Flat, electrical system, power requirements, lighting, conductor and safety, PUIL 2020

ABSTRAK

A. MUH. ROIHAN. T2120018. ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN LANSIA DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI DENGAN PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya yang digunakan, mengevaluasi pengaman dan penghantar, serta memeriksa kesesuaian sistem pencahayaan di gedung rumah susun lansia sesuai dengan standar keamanan dan PUIL 2020. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan analisis data secara deskriptif, dalam penelitian ini menggunakan data langsung yang berada pada gedung Rusun Lansia Kabupaten Bone Bolango. Hasil penelitian menunjukkan total kebutuhan daya listrik gedung rumah susun lansia adalah 224.864 VA, dengan distribusi daya yang bervariasi per lantai dan beberapa lantai memerlukan tambahan daya. Sebagian besar spesifikasi instalasi sudah sesuai standar, termasuk pengaman dan penghantar yang berada pada gedung lantai 1 sampai lantai 3, namun ada ruangan belum terpasang yaitu pada lantai atap dan ruang panel dan ruang pompa. Dan pencahayaan di gedung Rusun lansia memenuhi standar, meskipun beberapa ruangan di lantai 1 masih memerlukan perbaikan pencahayaan dengan mengganti lampu untuk mencapai pencahayaan optimal.

Kata kunci: Rusun lansia, sistem kelistrikan, kebutuhan daya, pencahayaan, penghantar dan pengaman, PUIL 2020

DAFTAR ISI

Sampul	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan... ..	iv
Kata Pengantar.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan penelitian	5
1.5 Manfaat penelitian	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Penjelasan Analisis.....	10
2.2.2 Instalasi listrik	11
2.2.3 Panel MDP (<i>Main Distribution Panel</i>)	15
2.2.3.1 Panel Listrik	16
2.2.3.2 Pengaman	17
2.2.3.3 <i>Power Meter</i>	21
2.2.3.4 <i>Push Button</i> Dan <i>Pilot Lamp</i>	21

2.2.4	Faktor daya listrik.....	22
2.2.5	Penghanatar	25
2.2.5.1	Jenis-Jenis Kabel	25
2.2.5.2	Pemilihan Luas Penampang Penghantar	29
2.2.6	KWh Meter.....	30
2.2.7	Perlengkapan alat instalasi	31
2.2.8	Sistem Pencahayaan	36
2.2.8.1	Pencahayaan	36
2.2.8.2	Lampu.....	43
BAB III		46
METODE PENELITIAN.....		46
3.1	Denah Gedung Rusun.....	46
3.2	Alur Penelitian Dan Kerangka Pikir.....	48
3.2.1	Alur Penelitian.....	48
3.2.2	Kerangka Pikir.....	50
3.3	Sumber Data Penelitian	51
3.4	Tempat dan waktu penelitian.....	52
3.4.1	Tempat Penelitian.....	52
3.4.2	Waktu penelitian.....	52
3.5	Peralatan Penelitian	52
3.6	Langkah penilitian	53
3.7	Mengitung Kebutuhan Daya.....	54
3.8	Pengukuran Iluminasi.....	54
3.9	Perhitungan Penghantar (KHA), Proteksi (CB)	54
3.10	Teknik Analisis Data	54
BAB IV		57
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		57
4.1	Data Beban Listrik Dan Denah Ruangan Pada Gedung Rusun Lansia..	57
4.1.1	Beban Litrik.....	57
4.1.2	Nama dan Luas Ruangan.....	75
4.2	Hasil Pengukuran Iluminasi	80

4.3	Perhitungan kapasitas Pengaman (CB)	85
4.4	Perhitungan Kuat Hantar Arus (KHA).....	85
4.5	HASIL PERHITUNGAN PENGAMAN (CB) DAN PENGHANTAR (KHA).....	87
BAB V.....		104
KESIMPULAN DAN SARAN.....		104
5.1	Kesimpulan.....	104
5.2	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA		106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Main Distribution Panel</i>	16
Gambar 2.2 <i>Mini Circuit Breaker</i>	18
Gambar 2. 3 <i>Moulded Case Circuit Breaker</i>	19
Gambar 2.4 <i>Air Circuit Breaker</i>	20
Gambar 2.5 <i>Power Meter</i>	21
Gambar 2. 6 <i>Push Button Dan Pilot Lamp</i>	22
Gambar 2. 7 Segitiga Daya	24
Gambar 2. 8 Kabel NYA.....	26
Gambar 2.9 Kabel NYM.....	27
Gambar 2. 10 Kabel NYY.....	28
Gambar 2. 11 Kabel NYAF	28
Gambar 2.12 Kabel NYFGbY.....	29
Gambar 2. 13 Lasdop	32
Gambar 2. 14 Saklar Tunggal	33
Gambar 2. 15 Saklar Ganda	34
Gambar 2. 16 Saklar Tukar	34
Gambar 2. 17 Kotak Kontak	35
Gambar 3. 1 Denah Gedung Lantai 1.....	46
Gambar 3. 2 Denah Gedung Lantai 2.....	46
Gambar 3. 3 Denah Gedung Lantai 3.....	47
Gambar 3. 4 Denah Gedung Lantai Atap.....	47
Gambar 3. 5 Alur Penelitian.....	48
Gambar 3. 6 Kerangka Pikir	50
Gambar 4. 1 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 1A.....	59
Gambar 4. 2 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 1B.....	62
Gambar 4. 3 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 2A.....	64
Gambar 4. 4 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 2B.....	66
Gambar 4. 5 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 3A.....	68
Gambar 4. 6 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 3B.....	70
Gambar 4. 7 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. ATAP	71
Gambar 4. 8 Rekapitulasi Daya SDP LT. R. Panel	73
Gambar 4. 9 Rekapitulasi Daya Keseluruhan.....	75
Gambar 4. 10 Luas Ruangan Lantai 1	76
Gambar 4. 11 Luas Ruangan Lantai 2	77
Gambar 4. 12 Luas Ruangan Lantai 3	78
Gambar 4. 13 Luas Ruangan Lantai Atap	79
Gambar 4. 14 Ruang Genset dan Ruang Pompa.....	79
Gambar 4. 15 Grafik Iluminasi Lantai 1.....	81
Gambar 4. 16 Grafik Iluminasi Lantai 2.....	83
Gambar 4. 17 Grafik Iluminasi Lantai 3.....	84

Gambar 4. 18 KHA terus menerus yang diperbolehkan dan proteksi untuk kabel instalasi inti tunggal berinsulasi PVC pada suhu ambien 30 °C dan suhu konduktor maksimum 70 °C.....	87
Gambar 4. 19 Grafik Pengaman SDP LT. 1A	89
Gambar 4. 20 Grafik Penghantar SDP LT. 1A.....	89
Gambar 4. 21 Grafik Pengaman SDP LT. 1B	91
Gambar 4. 22 Grafik Penghantar SDP LT. 1B	91
Gambar 4. 23 Grafik Pengaman SDP LT. 2A	93
Gambar 4. 24 Grafik Penghantar SDP LT 2A.....	93
Gambar 4. 25 Grafik Pengaman SDP LT. 2B	95
Gambar 4. 26 Grafik Penghantar SDP LT. 2B	95
Gambar 4. 27 Grafik Pengaman SDP LT. 3A	97
Gambar 4. 28 Grafik Penghantar SDP LT 3A.....	97
Gambar 4. 29 Grafik Pengaman SDP LT. 3B	99
Gambar 4. 30 Grafik Penghantar SDP LT. 3B	99
Gambar 4. 31 Grafik Pengaman SDP LT. ATAP.....	101
Gambar 4. 32 Grafik Penghantar SDP LT. ATAP	101
Gambar 4. 33 Grafik Pengaman SDP R. POMPA DAN R. GENSET.....	103
Gambar 4. 34 Grafik Penghantar SDP R. POMPA DAN R. GENSET	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar PLN Ukuran MCB	18
Tabel 2. 2 Besaran Circuit Breaker	20
Tabel 2. 3 Tingkat pencahayaan rata-rata dan kelompok <i>renderasi</i> warna	38
Tabel 2. 4 Kelompok <i>Renderasi</i> Warna	42
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	52
Tabel 3. 2 Peralatan Penelitian	53
Tabel 4. 1 Penggunaan Daya SDP LT.1 A	58
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Daya SDP LT.1B	60
Tabel 4. 3 Penggunaan Daya SDP LT.2A	63
Tabel 4. 4 Penggunaan Daya SDP LT.2B	65
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Daya SDP LT.3A	67
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Daya SDP LT. 3B	69
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Daya SDP LT. Atap	71
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Daya SDP LT. R. Panel	72
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Daya Keseluruhan	74
Tabel 4. 10 Nama dan Luas Ruangan	75
Tabel 4. 11 Nama dan Luas Ruangan	77
Tabel 4. 12 Nama dan Luas Ruangan	77
Tabel 4. 13 Nama dan Luas Ruangan	78
Tabel 4. 14 Nama dan Luas Ruangan	79
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Lantai 1	80
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Lantai 2	82
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Lantai 3	83
Tabel 4. 18 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 1A	88
Tabel 4. 19 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 1B	90
Tabel 4. 20 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 2A	92
Tabel 4. 21 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 2B	94
Tabel 4. 22 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 3A	96
Tabel 4. 23 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 3B	98
Tabel 4. 24 Pengaman dan Penghantar SDP LT. Atap	100
Tabel 4. 25 Pengaman dan Penghantar SDP R. POMPA DAN R. GENSET....	102

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DENAH PENERANGAN.....	108
LAMPIRAN 2 GAMBAR SDP.....	112
LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI	113
LAMPIRAN 4 SURAT PENELITIAN	114
LAMPIRAN 5 BALASAN SURAT.....	115
LAMPIRAN 6 HASIL TURNITIN	116

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu hingga mencapai Revolusi Industri 4.0 dimana teknologi menjadi landasan kehidupan manusia. Berkat kemajuan teknologi, segala aktivitas manusia menjadi lebih mudah dan bermanfaat, salah satunya bidang kelistrikan. Inilah sebabnya dikatakan bahwa masyarakat saat ini tidak dapat hidup dengan baik tanpa listrik. Hampir semua perangkat teknologi yang digunakan manusia digerakkan oleh listrik. Dengan demikian, kebutuhan listrik semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan jumlah penduduk. Listrik tidak hanya menjadi sumber kehidupan manusia, tetapi juga menjadi sumber penerangan bagi bangunan berbagai gedung baik skala kecil maupun besar. dan semakin banyak masyarakat yang menggunakan listrik dalam aktivitas sehari-harinya. Oleh karena itu, banyak manfaat yang diperoleh dari penggunaan listrik.

Kelistrikan merupakan aspek kunci dalam infrastruktur modern yang mendukung kehidupan sehari-hari, industri, dan bisnis. Dengan pertumbuhan pesat teknologi dan ketergantungan pada energi listrik, penting untuk memastikan instalasi listrik yang aman dan efisien. Ilmu pengetahuan tentang energi listrik berkembang pesat baik secara kualitatif maupun kuantitatif hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan listrik di masyarakat. Perkembangan energi listrik terus berlanjut hingga saat ini, begitu pula dengan penggunaan kendaraan listrik seperti

motor listrik dan peralatan listrik dikarenakan bahan bakar mobil lebih mahal. Hal ini menyebabkan banyak inovasi dalam industri kelistrikan.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) membangun rumah susun (rusun) bagi lansia di Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Rusun Lansia ini dibangun sebanyak satu tower setinggi tiga lantai dengan jumlah hunian 76 unit tipe 24. Rusun ini akan dilengkapi dengan ketersediaan air bersih, listrik serta meubelair, seperti tempat tidur, lemari, kursi dan meja sebagai prasarana pendukung. Penelitian ini akan mengevaluasi sistem kelistrikan di berbagai lingkungan, termasuk unit gedung serbaguna, dan lain sebagainya yang ada di rusun tersebut, dengan fokus pada pematuhan terhadap persyaratan umum instalasi listrik 2020. Selain itu, penelitian ini akan memberikan panduan praktis bagi pemilik bangunan dan profesional listrik dalam merancang, mengelola, dan memelihara instalasi listrik yang memenuhi standar PUIL 2020. Keselamatan penggunaan listrik dan perlindungan terhadap risiko listrik yang mungkin terjadi akan menjadi perhatian utama dalam penelitian ini.

Pemasangan sistem kelistrikan merupakan bagian yang penting agar dapat menyalurkan listrik. Tidak semua orang bisa memasang instalasi listrik di suatu bangunan harus memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup dalam memasang peralatan listrik. Perlunya peningkatan kesadaran akan bahaya listrik, karena beberapa orang mungkin tersengat listrik. Bahaya yang dapat ditimbulkan antara lain, sentuhan secara langsung dengan aliran listrik, luka bakar, cacat tubuh, kebakaran, bahkan kematian. Bahaya listrik yang terjadi akibat pemasangan instalasi listrik yang salah bisa terjadi kebakaran. Sebanyak Dalam

tujuh bulan terakhir, tepatnya hingga bulan Juli, telah terjadi 24 insiden kebakaran di wilayah Gorontalo, dengan kebanyakan kebakaran disebabkan oleh arus pendek listrik atau korsleting (Tribun News Gorontalo,2023)

Peristiwa kebakaran yang menghancurkan tiga unit rumah yang terletak di Kelurahan Heledulaa Utara, Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo, bersumber dari korsleting listrik. Kapolsek juga menjelaskan, dari dugaan sementara, peristiwa kebakaran ini bersumber dari korsleting listrik, yang memicu percikan api yang ditandai dengan *ledakan* tabung gas Elpiji 3 Kg (Gorontalo Post, 2024)

Setiap manusia mengharapkan kenyamanan dan keselamatan dalam memanfaatkan listrik. Dalam penggunaannya, listrik memiliki risiko yang dapat membahayakan bagi peralatan maupun penggunanya apabila salah dalam pemakaiannya. (A. Hidayat, M. Harlanu, 2015)

Sistem kelistrikan sudah diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yang digunakan sebagai standar acuan dalam pemasangan instalasi tenaga listrik tegangan rendah untuk rumah tangga, perkantoran, gedung publik, dan bangunan lainnya yaitu Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020 adalah dokumen standar terbaru yang mengatur prinsip-prinsip desain, instalasi, dan pemeliharaan sistem listrik. Dokumen ini mencerminkan perkembangan dalam teknologi listrik dan peningkatan keselamatan penggunaan energi listrik.

Terdapat beberapa masalah yang ditemukan pada sistem kelistrikan di bangunan atau rumah tinggal yang belum sesuai dengan PUIL. Maksud dan tujuan PUIL ini agar perusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk

menjamin keselamatan manusia dari bahaya hubung singkat, keamanan instalasi listrik beserta pelengkapya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik. Pemasangan instalasi listrik rumah atau gedung yang tidak tersusun rapih, tidak nyaman dipandang dan juga tidak aman, membuat pengawatan dari instalasi listrik tersebut kurang nyaman dipandang dan terlihat kurang rapih. Maka dari itu perlu dilakukan sebuah pengukuran dan perhitungan terhadap instalasi listrik yang mencakup pengukuran tegangan, arus, besarnya luas penghantar, besarnya ukuran proteksi, pengukuran grounding dan sistem penerangan (iluminasi) yang ada.

Penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi penting dalam menjaga integritas dan kinerja instalasi listrik sesuai dengan persyaratan umum instalasi listrik 2020 dan memenuhi kebutuhan energi masa depan.

Berdasarkan permasalahan di atas dapat menarik judul buat penelitian agar menyelesaikan studi sarjana teknik elektro “ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN LANSIA DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI DENGAN PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2020”

1.2 Rumusan Masalah

1. Menganalisis daya terpasang pada sistem kelistrikan di gedung rumah susun lansia?
2. Apakah sistem pengaman dan penghantar di gedung rumah susun lansia memenuhi standar keamanan ?
3. Apakah sistem pencahayaan di seluruh ruangan gedung rumah susun memenuhi PUIL 2020?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam usulan penelitian ini:

1. Mengacu pada persyaratan umum instalasi listrik 2020
2. Pengukuran penghantar dan pengaman
3. Tidak melakukan pengukuran tahanan grounding di panel utama gedung
4. Perhitungan sistem pencahayaan di setiap ruangan
5. Tidak membahas sistem pendingin dan sistem hydrant/ pompa air

1.4 Tujuan penelitian

1. Mengetahui daya yang digunakan pada sistem kelistrikan di gedung rumah susun lansia.
2. Mengevaluasi pengaman dan penghantar yang ada di gedung rumah susun lansia untuk memastikan bahwa sistem tersebut memenuhi standar keamanan yang ditetapkan.
3. Memeriksa apakah sistem pencahayaan di seluruh ruangan gedung rumah susun sesuai dengan PUIL 2020 (Peraturan Umum Instalasi Listrik), terutama dalam hal kecerahan pencahayaan.

1.5 Manfaat penelitian

Penelitian tentang analisis sistem kelistrikan sesuai dengan PUIL tahun 2020 memiliki manfaat yang sangat penting. Hasil penelitian ini dapat meningkatkan tingkat keselamatan dalam penggunaan energi listrik, dan meminimalkan risiko gangguan listrik. Seluruh masyarakat yang tinggal di rusun tersebut akan mendapatkan manfaat dari instalasi listrik yang mematuhi standar

PUIL 2020, mengurangi risiko kecelakaan listrik, dan mendukung penggunaan energi yang berkelanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu pertama berjudul “Evaluasi Sistem Kelistrikan Ruangan Rawat Inap Kelas Terpadu Rsud Dr Muhammad Zein Painan”. Hasil penelitian kualitas instalasi listrik menunjukkan dokumen gambar instalasi, rekapitulasi daya dan denah gedung tidak ada sehingga penulis membuat analisa gambar denah instalasi dan rekapitulasi daya, serta untuk pencahayaan ruangan pasien inap berkisar sebesar 250 lux dan toilet dari 100-200 lux berstandar SNI 6197:2011, dengan pengukuran digital lux meter mendapat data lux bervariasi setiap ruangan dan secara umum belum memenuhi standar yang ditentukan sehingga perlu dinormalisasikan kembali, jika dibandingkan metode software DIALUX 11.0 versi tahun 2022 untuk mendapatkan nilai 250 lux, membutuhkan 3 titik lampu dengan 2000 lumen setiap lampunya sedangkan perhitungan manual tetap mendapatkan 2 titik lampu akan tetapi nilai lumennya diatas 2000 maka ruangan ruangan inap kelas terpadu memenuhi standar. Pengukuran pentanahan dinyatakan tidak baik yaitu 43,8 dalam range 200 ohm maka diperlukan penambahan elektroda batang sehingga nilai pentanahan kecil dibawah <5 ohm yaitu 2.28Ω . (Susanto, T. J. 2024)

Penelitian kedua berjudul “Analisis Pemilihan Penghantar Tenaga Listrik Paling Efisien Pada Gedung Bertingkat”. Peneliti membahas tentang pertimbangan dalam penyaluran tenaga listrik di instalasi listrik gedung bertingkat yang memiliki 27 lantai. Fokus utama adalah pada penggunaan media penghantar

listrik seperti kabel tembaga, busduct tembaga, dan busduct aluminium. Pada lantai basement, terdapat trafo distribusi 2 x 3000 kVA dengan pasokan tenaga listrik dari tegangan menengah PLN 20 kV. Tegangan output masing-masing trafo adalah 400 V dengan arus 4330 A. Tenaga listrik kemudian disalurkan ke Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR) untuk area Low Zone (Lantai 01 ~ 13) dan High Zone (Lantai 14 ~ 25). Area low zone memiliki alokasi arus maksimum sebesar 153 A, sedangkan high zone 166 A per lantai. Kabel atau busduct dipilih berdasarkan perhitungan rugi daya, dan hasilnya menunjukkan bahwa busduct tembaga memiliki efisiensi tertinggi, yaitu 99,49%, dibandingkan dengan busduct aluminium (99,44%) dan kabel tembaga (99,10%). Rugi-rugi daya pada busduct tembaga juga paling rendah, yakni 25.819,50 watt, dari total daya aktif 2 trafo sebesar 5.099.850,3978 watt. (Lestari, A. E. P., & Oetomo, P. 2021)

Yang ketiga berjudul “Evaluasi Sistem Kelayakan Instalasi Gedung Dalam Mengantisipasi Bahaya Kebakaran Pada Kantor Dinas Sosial Daerah Provinsi Sulawesi Tengah”. Berdasarkan evaluasi instalasi listrik yang telah dilakukan oleh penulis mendapatkan hasil yaitu : instalasi kelistrikan gedung terdapat titik instalasi yang tidak sesuai dengan PUIL ataupun standar pemasangan kelistrikan dimana sambungan kabel instalasi yang tidak sesuai ataupun kotak kontak, fitting lampu dan penghantar yang digunakan sudah dimakan usia serta suplai daya pada gedung yang diambil dari PLN yaitu listrik 3-phase dengan kapasitas 33.000 VA tidak sesuai dengan total daya pemakaian pada gedung, total daya pemakaian pada gedung yaitu sebesar 36194,1 VA maka dari itu disarankan melakukan

pemasangan suplai daya dari PLN dengan kapasitas menjadi 41.500 VA. (Tri Ayuning Febriani, 2023)

Selanjutnya yang keempat berjudul “Analisis Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Gedung Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Bengkulu”. Hasil keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa nilai tahanan pentanahan pada gedung–gedung Lapas Kelas IIA Bengkulu jika dilihat dari hasil perbandingan nilai tahanan pentanahan yang diukur didapatkan nilai tertinggi sebesar 14 Ohm sedangkan nilai tahanan pentanahan terendah 11 ohm dan dibandingkan dengan nilai tahanan sesuai dengan standart PLN untuk rumah tinggal/gedung maka didapatkan bahwa sistem pentanahan di Lapas Kelas IIA Bengkulu belum memenuhi standart PLN. (Santoso, A., Herawati, A., & Handayani, Y. S. 2020)

Penelitian terakhir berjudul “Evaluasi Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Jiwa Magelang”. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa nilai hambatan isolasi dan susut tegangan pada gedung lama masih diatas standar PUIL, meskipun hasil pengukuran masih sesuai standar, beberapa komponen instalasi listrik tidak layak untuk digunakan dan membahayakan pengguna sekitar. Hasil dari pemeriksaan dan pengujian reinstalasi listrik diperoleh hasil yang aman dengan pemilihan jenis penghantar, tata letak komponen instalasi dan pemilihan jenis pengaman yang sesuai standar PUIL. Penggunaan peralatan listrik yang telah sesuai standar yang berpedoman pada PUIL sebelum dioperasikan wajib memiliki sertifikat laik operasi (SLO), maka diyakini bahwa instalasi listrik aman pada saat dioperasikan. (Muhamad, Y. F., & Nisworo, S. 2021)

2.2 Lanadasan Teori

2.2.1 Penjelasan Analisis

Analisis adalah proses pemecahan atau pemahaman yang mendalam terhadap suatu topik, data, informasi, atau situasi dengan tujuan untuk memahami elemen-elemen penyusunnya secara terperinci. Dalam konteks yang berbeda, analisis dapat merujuk pada metode yang digunakan untuk memisahkan suatu topik atau masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk dipelajari dengan lebih seksama. Analisis sering kali digunakan dalam berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, bisnis, ekonomi, sastra, teknologi, dan masih banyak lagi.

Ketika melakukan analisis sistem kelistrikan, penting untuk mempertimbangkan beberapa aspek kritis yang memengaruhi kinerja keseluruhan. Hal ini termasuk pemantauan tegangan, arus, resistansi, dan parameter lainnya untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan standar yang ditetapkan. Identifikasi potensi kegagalan atau kerusakan pada komponen-komponen krusial juga merupakan bagian integral dari analisis ini. Dengan memahami kondisi aktual sistem dan mampu mengidentifikasi masalah potensial, analisis sistem kelistrikan memungkinkan untuk melakukan tindakan preventif yang diperlukan untuk menghindari gangguan yang dapat menyebabkan downtime atau kerusakan yang lebih serius.

Analisis dapat memunculkan wawasan baru atau pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang sedang dianalisis. Ini bisa membantu dalam

pengembangan solusi atau strategi baru, serta memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap situasi yang sedang

2.2.2 Instalasi listrik

Sistem instalasi tenaga listrik adalah proses penyaluran daya listrik yang dibangkitkan dari sumber tenaga listrik ke alat-alat listrik atau beban yang disesuaikan dengan ketentuan yang telah ditetapkan dalam peraturan dan standar listrik yang ada, misalnya IEC (*International Electrotechnical Commission*), PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik), IEEE, SPLN, dan sebagainya.

Sistem instalasi pada dasarnya di bagi menjadi 2 bagian:

1. Instalasi Listrik Penerangan
2. Instalasi Listrik Tenaga

Instalasi listrik adalah suatu sistem yang digunakan untuk menyalurkan aliran listrik guna memenuhi kebutuhan manusia. Sebuah instalasi listrik harus memenuhi standar dan undang-undang Indonesia yang berlaku. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL), bersama dengan ketentuan-ketentuan lainnya, mencakup semua persyaratan yang diperlukan untuk instalasi listrik. Persyaratan ini dibuat untuk memastikan bahwa instalasi listrik beroperasi dengan benar dan melindungi manusia dan harta benda dari bahaya yang ditimbulkan oleh kelistrikan.

PUIL sebagai acuan untuk pemasangan instalasi listrik. PUIL sejak pertama kali diterbitkan pada 1964 telah mengalami beberapa kali perubahan yaitu PUIL 1977, PUIL 1987, PUIL 2000, PUIL 2011 dan terakhir PUIL 2020. Sejak 2000, PUIL sebagai Peraturan Umum Instalasi Listrik berubah menjadi

Persyaratan Umum Instalasi Listrik dan diberlakukan secara wajib. Terbitnya PUIL 2020, akan menjadi acuan baru pemasangan instalasi listrik, yang merevisi PUIL sebelumnya dalam rangka mengikuti perkembangan teknologi dan perkembangan standar Internasional.

Perlu diperhatikan juga prinsip dasar dalam pemasangan instalasi listrik, antara lain :

1. Keandalan

Setiap peralatan yang digunakan dalam instalasi listrik harus memiliki keandalan mekanik dan kelistrikan. Selain itu, peralatan instalasi listrik harus berfungsi dengan benar agar gangguan dapat diatasi dengan mudah. Salah satu tujuan utama PUIL adalah untuk memastikan bahwa instalasi beroperasi dengan baik dan mencegah bahaya listrik. Instalasi listrik harus diperiksa oleh lembaga yang akan menerbitkan sertifikat kesesuaian instalasi untuk memastikan itu.

Adapun beberapa faktor pendukung untuk mencapai tingkat keandalan yang tinggi pada instalasi listrik sebagai berikut :

- Sistem pengaman (proteksi)
- Sistem pembumian
- Pelaksanaan pemasangan instalasi listrik yang benar
- Penggunaan komponen dan peralatan instalasi listrik yang memenuhi standar dengan mutu yang handal.

2. Ketercapaian

Pemasangan peralatan instalasi listrik relatif mudah digunakan oleh pengguna dan tata letak komponen listrik mudah dioperasikan, seperti pemasangan sakelar yang tidak terlalu tinggi atau rendah.

3. Ketersediaan

Kesiapan suatu instalasi listrik dalam melayani kebutuhan baik berupa daya, peralatan maupun kemungkinan perluasan instalasi. Apabila ada perluasan instalasi tidak mengganggu sistem instalasi yang sudah ada, tetapi kita hanya menghubungkannya pada sumber cadangan (Spare) yang telah diberikan pengaman.

4. Keindahan

Pemasangan komponen atau peralatan instalasi listrik harus dilakukan dengan cara yang rapi, indah, dan tidak menyalahi peraturan yang berlaku.

5. Ekonomis

Biaya yang dikeluarkan dalam pemasangan instalasi listrik harus dipertimbangkan dengan teliti serta pertimbangan-pertimbangan tertentu sehingga biaya yang dikeluarkan dapat sehemat mungkin tanpa harus mengesampingkan hal-hal diatas.

6. Keamanan

Untuk memastikan keamanan pengguna, properti dan instalasi listrik itu sendiri, peralatan listrik harus dipasang dengan benar sesuai dengan standar dan peraturan SPLN, PUIL dan IEC (International Electrotechnical Commission).

Instalasi listrik memiliki beberapa persyaratan yaitu perancangan, pemeriksaan, pemasangan dan pengujian, yang akan dijelaskan di bawah ini:

1. Perancangan instalasi listrik

Rancangan instalasi listrik adalah kumpulan gambar dan uraian teknik yang berfungsi sebagai pedoman untuk melakukan pemasangan instalasi listrik. Rancangan harus jelas dan mudah dibaca dan dipahami oleh para teknisi listrik. Untuk mencapai hal ini, ketentuan dan standar yang berlaku harus dipatuhi. Gambar situasi, gambar instalasi, diagram garis tunggal, gambar rinci, tabel, bahan, dan uraian teknis dan perkiraan biaya termasuk dalam rancangan instalasi listrik.(P. Sumardjati, 2008)

2. Pemasangan instalasi listrik

Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi peraturan agar aman, mudah dioperasikan, dan dipelihara, dan digunakan sesuai tujuan. Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi syarat yaitu:

- a) Pemasangan instalasi listrik harus mengacu dan memenuhi ketentuan PUIL.
- b) Material dan peralatan instalasi listrik, harus memenuhi standar yang berlaku SNI, LMK, SPLN, dan lain-lain.
- c) Instalasi listrik baru maupun penambahan dan rehabilitasi, harus dikerjakan oleh instalatir yang profesional, dan memiliki teknik tenaga ahli yang bersertifikat keahlian/ kompetensi (ketentuan UU15/1985, UU 18/1999, Peraturan/ketentuan PLN). Berdasarkan hal tersebut

pemasangan instalasi listrik harus dari tenaga yang ahli di bidang instalasi listrik dan instansi berwenang. Tenaga ahli/ instalatir di Indonesia ini sering disebut Biro Teknik Listrik (BTL).

3. Pemeriksaan dan pengujian instalasi listrik

Apabila pemasangan instalasi listrik telah selesai, pelaksana pekerjaan pemasangan instalasi listrik harus memberitahukan kepada instansi yang berwenang bahwa pekerjaan telah selesai dilaksanakan dengan baik, memenuhi 7 standard proteksi sebagaimana diatur dalam PUIL 2011 serta siap untuk diperiksa dan diuji. Hasil pemeriksaan dan pengujian instalasi listrik harus dinyatakan secara tertulis oleh pemeriksa dan penguji yang ditugaskan. Instalasi listrik harus diperiksa dan diuji secara periodik sesuai ketentuan yang berlaku

2.2.3 Panel MDP (*Main Distribution Panel*)

Main Distribution Panel (MDP) adalah panel listrik yang dipasang di setiap gedung setelah panel LVMDP. MDP mensuplai daya ke panel listrik kecil dan mendistribusikan listrik tegangan 380/220 volt. Pada Gambar 2.1 merupakan panel MDP biasanya terdiri dari komponen sebagai berikut :

1. Panel Listrik
2. ACB (*Air Circuit Breaker*)
3. MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*)
4. MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)
5. Busbar
6. *Power Meter*

7. *Push Button dan Pilot Lamp*



Gambar 2.1 *Main Distribution Panel*

2.2.3.1 Panel Listrik

Panel Listrik adalah tempat masuknya daya listrik dari PLN untuk dibagikan kesetiap pemakai atau beban listrik. Dalam panel tersebut terdapat peralatan instalasi listrik misalnya alat kontrol, alat instrumentasi, alat proteksi dan lain-lain.

1. Penempatan Peralatan Panel Listrik

Penempatan peralatan panel harus dipasang agar pengoperasian, pemeliharaan dan perbaikannya mudah. Sehingga ada cara penempatan peralatan panel listrik adalah sebagai berikut :

1. Penempatan peralatan ditempel langsung pada tembok agar lebih ekonomis.
2. Peralatan ditempel langsung dalam panel listrik dan disatukan dengan pengkawatannya.

2. Penempatan Panel Listrik

Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam penempatan panel listrik antara lain:

1. Tempat yang jelas
 2. Memungkinkan untuk melakukan pengamatan dan penyambungan aman
 3. Tempat yang mudah untuk masuk dan keluarnya kabel
 4. Tempat kosong yang memadai apabila ada penambahan
3. Pembagian Panel Listrik

Pembagian panel dalam instalasi listrik harus diperhatikan. Hal ini dilakukan untuk memisahkan jenis beban dan membagi jumlah beban. Misalnya instalasi daya dan instalasi penerangan, maka kedua jenis beban ini harus dipisahkan. Tujuannya agar tidak saling mempengaruhi jika terjadi gangguan pada saat pengoperasian instalasi daya. Pembagian beban dalam panel harus seimbang agar setiap fasa satu dan yang lainnya dibebani beban dengan jumlah yang sama.

2.2.3.2 Pengaman

Pengaman panel listrik adalah peralatan listrik yang digunakan untuk melindungi atau melindungi komponen lainnya dari bahaya arus hubung singkat. Pengaman yang biasa digunakan pada panel MDP adalah *Air Circuit Breaker* (ACB), *Moulded Case Circuit Breaker* (MCCB), dan *Miniatur Circuit Breaker* (MCB).

1. MCB (*Mini Circuit Breaker*)

MCB dalam kerjanya membatasi arus lebih menggunakan gerakan dwilogam untuk memutus rangkaian. Dwilogam ini akan bekerja dari panas yang diterima oleh karena energi listrik yang timbul. MCB berfungsi

mengamankan peralatan dan instalasi listrik saat terjadi hubung singkat dan membatasi kenaikan arus karena kenaikan beban lihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Mini Circuit Breaker

MCB dibuat hanya memiliki satu kutub untuk pengaman 1 fase, sedangkan untuk pengaman 3 fase memiliki tiga kutub dengan tuas yang disatukan, sehingga apabila terjadi gangguan pada salah satu kutub yang lainnya juga ikut terputus.(P. Sumardjati,2008)

Tabel 2. 1 Standar PLN Ukuran MCB

No	Daya (VA)	MCB (<i>Ampere</i>)
1	450	2
2	900	4
3	1,300	6
4	2,200	10
5	3,500	16
6	4,400	20
7	5,500	25
8	7,700	32
9	11,000	50
10	6,600	3x10
11	10,00	3x16
12	13,200	3x20
13	16,500	3x25
14	23,000	3x35
15	33,00	3x50
16	41,500	3x63
17	53,000	3x82
18	66,000	3x100
19	82,500	3x125

No	Daya (VA)	MCB (<i>Ampere</i>)
20	105,000	3x160
21	131,000	3x200
22	171,000	3x250
23	197,000	3x300
24	329,000	3x500
25	414,000	3x630

2. MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*)

MCCB adalah pengaman yang digunakan sebagai pemutus arus rangkaian. MCCB mempunyai unit trip yang dapat diatur I_r (pengaman terhadap arus lebih) dan I_m (pengaman terhadap arus short circuit). MCCB memiliki arus nominal hingga 3200 A dan kapasitas pemutusan short circuit hingga 150 kA pada jaringan tegangan rendah Lihat pada gambar 2.3. (P. Sumardjati,2008).



Gambar 2. 3 Moulded Case Circuit Breaker

3. ACB (*Air Circuit Breaker*)

ACB adalah pengaman yang digunakan sebagai pemutus arus rangkaian, baik arus nominal maupun arus gangguan. ACB sama dengan MCCB tetapi

medianya menggunakan udara. Rating pengaman yang dipakai diketahui dari arus nominal yang melalui saluran tersebut kemudian disesuaikan dengan rating dari ACB lihat pada gambar 2.4. (P. Sumardjati,2008)



Gambar 2.4 Air Circuit Breaker

Tabel 2. 2 Besaran Circuit Breaker

1 Phase	3 Phase	Besar Ampere
MCB	MCB	2
		4
		6
		10
		16
		20
		25
		32
	MCCB	40
		50
		63
		80
		100
		125
		160
		200
		250
		300
		320
		400
		630
		800
		1,000
		1,250

1 Phase	3 Phase	Besar <i>Ampere</i>
	ACB	1,600
		2,000
		2,500
		3,000

Pada Tabel 2.2 menunjuka besaran *ampere* pada setiap jenis *Circuit Breaker*

2.2.3.3 *Power Meter*

Fungsi dari *Power Meter* di MDP sebagai pembaca arus, tegangan, daya, dll terdapat pada bagian metering. Dalam MDP terdapat berbagai macam alat ukur baik tipe analog sampai tipe digital. Alat ukur yang di pasang misalnya *Ampere meter*, Volt meter, kWh meter, Cos ϕ , kVA, dan kVAR.



Gambar 2.5 *Power Meter*

2.2.3.4 *Push Button Dan Pilot Lamp*

Ketika melihat sebuah panel listrik pada mesin industri, komponen pertama pasti terlihat yaitu push button dan pilot lamp. Sebab letak *Push Button* dan *Pilot Lamp* di letakan pada bagian depan pintu panel listrik. Agar memudahkan operator untuk menjalankan sebuah mesin tanpa harus membuka panel listrik tersebut. Komponen panel listrik yang disebut *push button* memiliki fungsi sebagai *triger* atau *saklar pulse* karena terdapat pegas yang digunakan untuk

mengembalikan posisi *push buton* ke posisi sebelumnya. Untuk menjadi berguna dan sempurna, *push button* bergantung pada *wiring* yang dirangkai karena *pulse* hanya disebut ON selama beberapa milidetik Lihat pada gambar 2.6. Ada dua jenis kontak yang dimiliki tombol push, yaitu:

- Kontak N/O, kontak Normaly Open yang kondisinya ON (Menghantarkan aliran listrik ketika ditombol)
- Kontak N/C, kontak Normaly Close yang kondisinya OFF (Melepas aliran listrik ketika ditombol)



Gambar 2. 6 Push Button Dan Pilot Lamp

2.2.4 Faktor daya listrik

Faktor daya adalah perbandingan antara daya aktif (P) dan daya nyata (S). Pergeseran faktor daya merupakan kosinus sudut antara tegangan dan arus.

$$\text{Faktor Daya} = P/S = \cos \phi$$

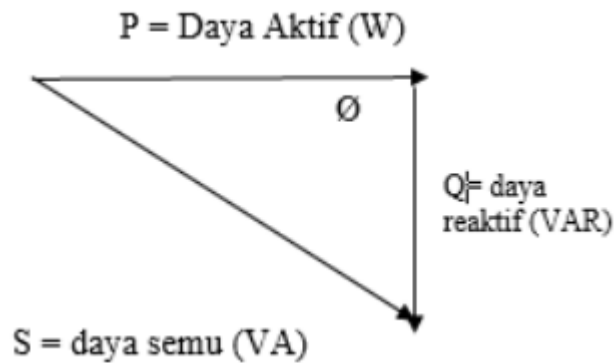
Faktor daya yang baik adalah faktor daya yang bernilai besar. Pada teorinya, faktor daya dapat mencapai 100%. tapi dalam kenyataannya. faktor daya tidak dapat mencapai 100 % tanpa adanya peralatan untuk mengkoreksi faktor daya tersebut, Hal ini disebabkan karena dalam setiap rangkaian listrik terdapat induktansi dan kapasitansi yang membutuhkan daya reaktif. Daya reaktif dibutuhkan oleh sistem listrik arus bolak-balik untuk menghasilkan daya yang

berguna (*useful work*), sehingga peralatan listrik AC dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Daya reaktif inilah yang menyebabkan faktor daya tidak dapat mencapai 100 %.

Faktor daya yang tinggi sangat penting untuk keseluruhan sistem kelistrikan. Selain dapat meningkatkan efisiensi, faktor daya yang tinggi juga akan membuat biaya listrik menjadi lebih ekonomis dan meningkatkan life time suatu peralatan listrik.

Dalam beberapa hal rumus hubungan daya, arus dan tegangan tidak dapat diberlakukan untuk setiap beban, karena sebuah sumber listrik arus bolak balik (AC) mengeluarkan energi listrik dalam bentuk energi aktif dan energi reaktif. Energi aktif (dinyatakan dalam Watt) adalah energi yang diperlukan untuk ditransformasikan/diubah ke bentuk energi lain, misalnya: energi mekanik, panas, cahaya, dll. Sedangkan energi reaktif (dinyatakan dalam VAR) diperlukan oleh peralatan yang bekerja dengan sistem elektromagnetik, yaitu untuk pembentukan medan magnetnya, peralatan yang demikian diantaranya: trafo, motor, lampu pijar, dll.

Kedua energi diatas membentuk daya total yang disebut dengan daya nyata (dinyatakan dalam VA), daya nyata ini merupakan penjumlahan vektor dari daya aktif dan daya reaktif. Hubungan ketiga jenis energi ini dapat kita lihat pada gambarkan 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2. 7 Segitiga Daya

Jika daya semu (VA):

$$S = V \times I$$

Maka, daya aktif (Watt):

$$P = V \times I \cos \phi$$

Sedangkan daya reaktif (VAR):

$$Q = V \times I \sin \phi$$

Sehingga, daya semu

$$(VA): S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$\cos \phi$ pada persamaan diatas merupakan factor daya, dimana factor daya adalah perbandingan antara daya aktif (Watt) dengan daya nyata (VA). Sebuah instalasi listrik akan semakin optimum, baik dari segi teknis maupun ekonomis, jika factor dayanya mendekati atau mencapai nilai 1. (Syofian, A., & Novendri, H. A., 2017)

Daya listrik, juga disebut daya elektrikal power, adalah jumlah energi yang diterima atau dihasilkan oleh sebuah sirkuit atau sistem. Sumber energi listrik seperti tegangan listrik, akan menghasilkan daya sedangkan beban yang terhubung

dengannya akan menyerap tenaga tersebut. Karena tenaga listrik sangat penting dalam proses produksi, sumber tenaga listrik harus dilindungi dari berbagai gangguan listrik yang digunakan berasal dari :

1. Suplai jaringan PLN
2. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) atau generator set.

Namun, untuk menentukan pilihan dalam penyediaan suplai tenaga perlu dipertimbangkan kondisi kelompok beban listrik terpasang. (Sepang, O. H., Tumaliang, H., & Tulung, N. M. 2022)

2.2.5 Penghantar

Penghantar dalam teknik elektronika adalah zat yang dapat menghantarkan arus listrik, baik berupa zat padat, cair atau gas. Karena sifatnya yang konduktif maka disebut konduktor. Konduktor yang baik adalah yang memiliki tahanan jenis yang kecil. Pada umumnya logam bersifat konduktif: Emas, perak, tembaga, aluminium, zink, besi berturut-turut memiliki tahanan jenis semakin besar. Jadi sebagai penghantar emas adalah sangat baik, tetapi karena sangat mahal harganya, maka secara ekonomis tembaga dan aluminium paling banyak digunakan.

Secara garis besar, berdasarkan ada atau tidaknya isolasi penghantar dibedakan menjadi dua macam, yaitu penghantar berisolasi dan penghantar tanpa isolasi. Kemudian untuk kabel berdasarkan penggunaannya dibedakan menjadi 3 macam yaitu, kabel instalasi, kabel tanah dan kabel fleksibel.

2.2.5.1 Jenis-Jenis Kabel

1. Kabel NYA

Kabel NYA adalah penghantar dari tembaga yang berinti tunggal berbentuk pejal dan menggunakan isolasi PVC. Kabel NYA adalah kabel yang digunakan pada ruangan yang kering dan instalasinya berada di dalam pipa, juga sebagai penghubung antar titik sambungan listrik. Kabel NYA merupakan kabel yang paling banyak dan sering digunakan dalam instalasi rumah tinggal. Pemasangan kabel NYA dalam pipa instalasi mempunyai beberapa keuntungan, yaitu: memberikan perlindungan penghantar terhadap pengaruh mekanis yang rusak, melindungi bangunan terhadap kemungkinan adanya bahaya kebakaran akibat hubung singkat, dan memudahkan pembongkaran dan pemasangan kembali penghantar-penghantar pada waktu perbaikan atau penggantian penghantar yang rusak dilihat gambar 2.8 (Alfiith,2013)



Gambar 2. 8 Kabel NYA

2. Kabel NYM

Kabel NYM adalah penghantar dari tembaga berinti lebih dari satu, berisolasi PVC dan berselubung PVC. Keuntungan kabel instalasi berselubung dibandingkan dengan instalasi didalam pipa antara lain lebih mudah di bengkokkan, lebih tahan terhadap pengaruh asam dan uap atau gas tajam. Serta sambungan dengan alat pemakai dapat ditutup lebih rapat. Kabel

NYM dapat digunakan di atas dan di luar plesteran pada ruang kering dan lembab, serta diudara terbuka. Penghantarnya terdiri dari penghantar padat bulat atau dipilin bulat berkawat banyak dari tembaga polos yang dipijarkan. Isolasi inti NYM harus diberi warna hijau-kuning, biru, merah, hitam atau kuning. Khusus warna hijau kuning tersebut pada seluruh panjang inti dan dimaksudkan untuk penghantar tanah. Sedangkan warna selubung luar kabel harus berwarna putih atau putih keabu-abuan. Kabel ini dapat dipergunakan dilingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam dilihat pada gambar 2.9 (Alfiith, 2013)



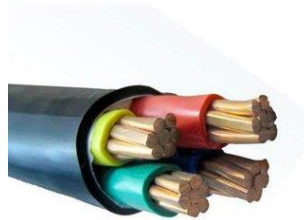
Gambar 2.9 Kabel NYM

3. Kabel NYY

Kabel NYY dengan lapisan isolasi dari bahan PVC (biasanya berwarna hitam), jumlah intinya 2, 3 atau 4. Kabel NYY digunakan pada instalasi yang ditanam (kabel tanah), dan mempunyai lapisan isolasi yang lebih kuat serta terbuat dari bahan yang tidak disukai tikus. Jika dibandingkan dengan kabel NYM, harganya lebih mahal.

Kabel tanah thermoplastik tanpa perisai seperti NYY, biasanya digunakan untuk kabel tenaga pada industri. Kabel ini juga dapat ditanam dalam tanah, dengan syarat diberikan perlindungan terhadap kemungkinan kerusakan

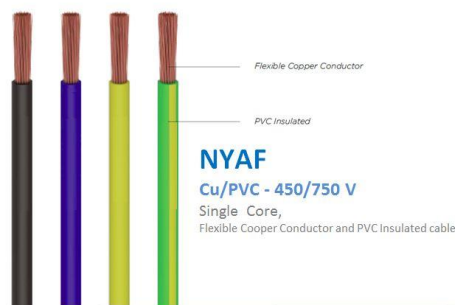
mekanis. Perlindungannya bisa berupa pipa atau pasir dan diatasnya diberi batu dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2. 10 Kabel NYY

4. Kabel NYAF

Kabel NYAF merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tembaga serabut berisloasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel-panel yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi. Dilihat pada gambar 2.11

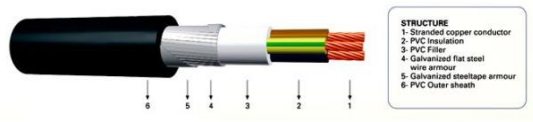


Gambar 2. 11 Kabel NYAF

5. Kabel NYFGbY

Kabel NYGbY ini digunakan untuk instalasi bawah tanah, di dalam ruangan di dalam saluran-saluran dan pada tempat-tempat yang terbuka dimana perlindungan terhadap gangguan mekanis dibutuhkan, atau untuk

tekanan rentangan yang tinggi selama dipasang dan dioperasikan dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Kabel NYFGbY

2.2.5.2 Pemilihan Luas Penampang Penghantar

Pemilihan jenis penghantar yang akan digunakan dalam suatu instalasi dan luas penghantar yang akan dipakai dalam instalasi tersebut ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan:

1. Kemampuan Hantar Arus

Menurut PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) bahwa “penghantar sirkit akhir yang menyuplai motor tunggal tidak boleh mempunyai KHA kurang dari 125% arus pengenalan beban penuh”.

- Untuk arus searah : $I_n = P/V$ (A)
- Untuk arus bolak-balik satu fasa : $I_n = P/(V \cdot \cos \phi)$ (A)
- Untuk arus bolak-balik tiga fasa : $I_n = P/(V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi)$ (A)
- $KHA = 125\% \times I_n$

Dimana :

KHA = Kemampuan Hantar Arus (A)

I_n = Arus nominal beban penuh (A)

P = Daya aktif (W)

V = Tegangan (V)

$\cos \phi$ = Faktor daya

2. Sifat Lingkungan

Sifat lingkungan merupakan kondisi dimana penghantar itu dipasang.

Faktor-faktor berikut harus diperhatikan :

1. Penghantar dapat dipasang atau ditanam dalam tanah dengan memperhatikan kondisi tanah yang basah, kering atau lembab. Ini akan berhubungan dengan pertimbangan bahan isolasi penghantar yang digunakan.
2. Suhu lingkungan sama seperti suhu kamar dan suhu tinggi, penghantar yang digunakan akan berbeda.
3. Kekuatan mekanis. Pemasangan penghantar di jalan raya berbeda dengan di dalam ruangan. Penghantar yang terkena beban mekanis, harus dipasang di dalam pipa baja atau pipa beton sebagai pelindung.

3. Kemungkinan lain

Kemungkinan yang biasa terjadi yaitu Penambahan beban, yang akan meningkatkan arus beban, dapat mengubah perhitungan KHA penghantar untuk menentukan luas penampang penghantar.

2.2.6 KWh Meter

KWh meter adalah perangkat di instalasi listrik yang digunakan untuk mengukur jumlah energi listrik yang digunakan atau dikonsumsi oleh peralatan rumah tangga dan diambil dari sumber utama.

Adapun Jenis – jenis KWh meter pada instalasi rumah tangga sebagai berikut:

1. KWh Meter Analog

KWH meter analog atau disebut juga KWH meter elektromekanis merupakan jenis KWH meter yang sering digunakan pada instalasi rumah tangga di Indonesia beberapa tahun lalu.

2. KWh Meter Digital

KWH Meter Digital merupakan KWH meter model baru atau bisa dikatakan sebagai pengganti dari KWH meter analog. KWH Meter ini lebih simple tapi kompleks. KWH meter ini lebih efisien dari pada KWH meter sebelumnya yaitu KWH meter analog.

3. Smart Meter / Meteran pulsa listrik

Smart meter PLN atau sering disebut oleh masyarakat Indonesia dengan meteran pulsa listrik merupakan jenis meteran listrik terbaru. Meteran impuls listrik terlihat mirip dengan meteran kWh digital, tetapi meteran pintar PLN lebih baik daripada meteran KWH analog dan digital karena, selain layanan biasa, yaitu. membaca konsumsi listrik, meteran pintar PLN dilengkapi dengan terhubung internet.

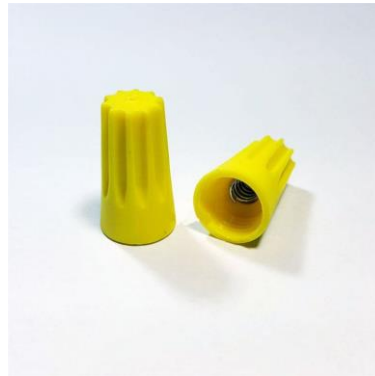
2.2.7 Perlengkapan alat instalasi

Setiap instalasi harus memiliki peralatan listrik yang diperlukan untuk memenuhi prinsip-prinsip dasar instalasi listrik, seperti keandalan, keindahan, keamanan, dan ekonomi. Peralatan yang digunakan dalam instalasi harus disesuaikan dengan PUIL dan standar yang berlaku. Beberapa perlengkapan instalasi yang di gunakan adalah sebagai berikut:

a) Lasdop atau isolasi

Untuk mengisolasi koneksi kabel di kotak sambungan dan percabangan

instalasi, lasdop isolasi digunakan untuk mencegah korsleting lasdop. Ujung kabel yang akan disambung atau digabung harus dikupas terlebih dahulu dengan ukuran 2-3 cm dan dibalik ke lasdop, yang biasanya terbuat dari porselen atau bakelite bisa dilihat pada gambar 2.13



Gambar 2. 13 Lasdop

b) Saklar

Saklar berfungsi mematikan dan menghidupkan arus listrik. Busur api mungkin terjadi antara kontak saat listrik dimatikan dan dihidupkan. Akibatnya, waktu yang dibutuhkan untuk memutuskan sambungan Arusnya pasti sangat singkat. Kecepatan waktu akhir ini ditentukan pegas yang terhubung ke saklarnya.

Harus dipertimbangkan saat memasang atau menggunakan sakelar Beberapa persyaratan antara lain:

- a. Kopling harus tahan terhadap kerusakan mekanis konduktor listrik
- b. Sakelar distribusi kelompok dan arester surja kelompok harus dipasang di dinding atau di dinding $\pm 1,5$ m dari lantai.
- c. Pengaturan semua sakelar dan sakelar di instalasi listrik harus halus, misalnya mencengkeram saat pegangan ditekan atas atau tombol ditekan.

- d. Sakelar lampu umum selalu diletakkan di dekat pintu sehingga sakelar segera dapat diakses ketika pintu dibuka

Adapun type – type saklar pada instalasi rumah tangga yaitu saklar tanam (*inbow*) merupakan saklar yang ditanam dalam tembok. Dipasang sebelum finishing pada suatu rumah dan pemangangan instalasi saklar listrik sudah disiapkan pada saat pembangunan rumah tersebut. Kemudian selanjutnya yang sering digunakan di desa trisari karena rumah didaerah sini masih menggunakan kayu jadi menggunakan saklar type (*outbow*) merupakan jenis saklar yang ditempatkan diluar.

Adapun jenis – jenis saklar yang digunakan pada instalasi:

1) Saklar tunggal

Saklar tunggal merupakan salah satu jenis saklar *Single Pole Sigle Throw* (SPST). Saklar tunggal merupakan saklar yang hanya dari satu buah tuas. merupakan golongan saklar yang memiliki 3 terminal lihat pada gambar 2.14.

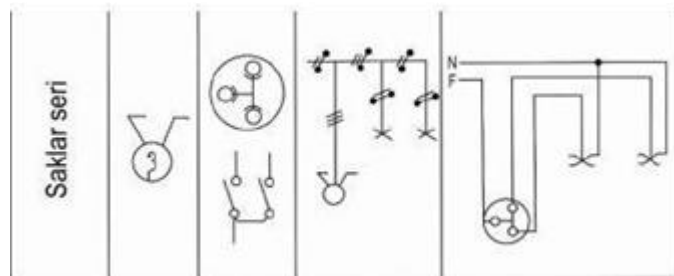
Nama	Lambang (simbol)	Konstruksi	Skema instalasi	Skema hubungan Pelaksanaan
Saklar tunggal				

Gambar 2. 14 Saklar Tunggal

2) Saklar ganda

Saklar ganda (Double) ini merupakan salah satu jenis saklar *Single Pole*

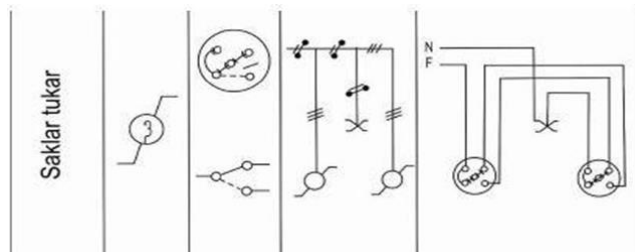
Double Throw (SPDT), saklar yang memiliki 4 terminal. Lihat pada gambar 2.15



Gambar 2. 15 Saklar Ganda

3) Saklar tukar

Saklar tukar adalah saklar yang menghubungkan dan memutuskan dua buah lampu atau kelompok lampu secara bergantian. Lihat pada gambar 2.16



Gambar 2. 16 Saklar Tukar

c) Kotak kontak

Kotak kontak harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar dan tahan lama lembab dan cukup kuat secara mekanis. Sarung yang tidak terlindungi tidak terbuat dari bahan yang mudah pecah. Output untuk amp 16A aktif juga dengan tegangan rumah, dapat dibuat dari bahan isolasi panas arus yang mengalir Outlet tempat sumber listrik bekerja. Berhubungan dengan bentuk soket dibagi menjadi soket standar dan soket khusus, sedangkan berdasarkan pemasangannya, stopkontak dibagi menjadi soket stop kontak yang terpasang di dinding dilihat

pada gambar 2.17.



Gambar 2. 17 Kotak Kontak

d) Fitting

Fitting merupakan istilah yang diberikan untuk perangkat listrik yang digunakan untuk menempatkan bola lampu dan membantu menyambungkan lampu yang kita pasang ke rangkaian

Adapun jenis-jenis fitting lampung antara lain:

1. *Fitting* lampu gantung
2. *Fitting* lampu plafon
3. *Fitting* lampu sensor
4. *Fitting* lampu colokan
5. *Fitting* kedap air

e) Kotak hubung

Kotak hubung merupakan sambungan atau cabang listrik pada instalasi listrik dengan pipa. Ini untuk melindungi tautan atau cabang transmisi dari gangguan berbahaya. Jenis sambungan yang biasa digunakan pada junction box adalah sambungan pigtail, dimana setiap sambungan ditutup dengan las

titik setelah isolasi.

Syarat kotak hubung menurut PUIL 2020 yaitu :

1. Tutup roset dan kotak sambung untuk armatur lampu harus mempunyai cukup ruangan sehingga kabel dengan terminal penghubungnya dapat dipasang dengan baik.
2. Tiap kotak sambung harus dilengkapi dengan penutup, kecuali jika sudah tertutup oleh kap armatur, fitting lampu, kotak kontak, roset, atau gawai yang sejenis.
3. Bagian dinding atau plafon yang terbuat dari bahan mudah terbakar dan berada di antara sisi kap armatur dan kotak sambung harus ditutup dengan bahan yang tidak dapat terbakar.

2.2.8 Sistem Pencahayaan

2.2.8.1 Pencahayaan

Sistem pencahayaan adalah suatu proses memberikan penerangan pada suatu ruangan dengan cara memasang atau memanfaatkan sumber cahaya yang ada. Sistem pencahayaan dikelompokkan menjadi dua sumber yakni alami dan buatan. Sistem cahaya alami yaitu cahaya matahari, sedangkan sistem cahaya buatan menggunakan sumber cahaya buatan seperti lampu dan lilin. Sistem pencahayaan juga dapat di kelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu:

1. Sistem pencahayaan merata

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang merata diseluruh ruangan. Sistem pencahayaan ini digunakan apabila tugas visual yang

dilakukan diseluruh tempat dalam ruangan memerlukan tingkat pencahayaan yang sama. Tingkat pencahayaan yang merata diperoleh dengan memasang armatur secara merata langsung maupun tidak langsung di seluruh langit-langit.

2. Sistem pencahayaan setempat

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan pada bidang kerja yang tidak merata. Di tempat yang diperlukan untuk melakukan tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, diberikan cahaya yang lebih banyak dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini diperoleh dengan mengkonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit diatas tempat tersebut.

3. Sistem pencahayaan gabungan merata dan setempat

Sistem pencahayaan gabungan didapatkan dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata, dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual. Sistem pencahayaan gabungan digunakan untuk:

- a. Tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi.
- b. Memperlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya datan dari arah tertentu.
- c. Pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut.

- d. Tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.

Dalam sistem pencahayaan terdapat beberapa konsep dan satuan penerangan yang digunakan untuk penentuan banyak dan kekuatan cahaya yang dibutuhkan. Satuan-satuan dari instalasi penerangan tersebut antara lain:

1. *Fluks* Cahaya adalah jumlah cahaya yang dipancarkan suatu sumber cahaya. Satuan yang dipakai untuk *fluks* cahaya adalah lumen.
2. Intensitas cahaya adalah jumlah *fluks* cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan ke suatu arah tertentu. Satuan yang digunakan ialah Candela.
3. Iluminasi adalah suatu ukuran untuk terang suatu sumber cahaya atau suatu benda yang mempunyai luasan tertentu. Satuan yang digunakan ialah Candela/meter².

Tabel 2. 3 Tingkat pencahayaan rata-rata dan kelompok *renderasi* warna

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok <i>Renderasi</i> Warna	Keterangan
Tempat Tinggal			
Teras	40	1 atau 2	
Ruang tamu	150 ~ 250	1 atau 2	
Ruang makan	100 ~ 200	1 atau 2	
Ruang kerja	350	1	
Kamar tidur	50 ~ 150	1 atau 2	
Kamar mandi	100	1 atau 2	
Dapur	250	1 atau 2	
Garasi	50	3 atau 4	
Perkantoran			

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaannya (lux)	Kelompok Renderasi Warna	Keterangan
Ruang direktur	350	1 atau 2	
Ruang kerja	350	1 atau 2	
Ruang komputer	150	1 atau 2	Gunakan armatur berkisi untuk mencegah silau akibat pantulan layar monitor
Ruang rapat	300	1 atau 2	
Ruang gambar	750	1 atau 2	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar
Gudang arsip	150	3 atau 4	
Ruang arsip aktif	350	1 atau 2	
Lembaga Pendidikan			
Ruang kelas	350	1 atau 2	
Perpustakaan	350	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Ruang gambar	7950	1	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar
Kantin	200	1	
Hotel dan Restoran			
Lobby, koridor	200	1	Pencahayaan pada bidang vertikal sangat penting untuk menciptakan suasana/kesan ruang yang baik.
Ruang serbaguna	250	1	
Ballroom/ruang siding	200	1	Sistem pencahayaan harus dirancang untuk menciptakan suasana yang
			sesuai. Sistem pengendalian "switching" dan "dimming" dapat digunakan untuk memperoleh beberapa efek pencahayaan.

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok Renderasi Warna	Keterangan
Ruang makan	250	1	
Cafetaria	200	1	
Kamar tidur	150	1 atau 2	Diperlukan lampu tambahan dibagian kepala tempat tidur dan cermin
Koridor	100	1	
Dapur	300	1	
Rumah Sakit/Balai Pengobatan			
Ruang rawat inap	350	1 atau 2	
Ruang kantor staff	350	1	
Ruang bersalin, ruang operasi	1000	1	Gunakan pencahayaan setempat pada tempat yang diperlukan
Laboratorium	500	1 atau 2	
Ruang rekreasi dan rehabilitasi	250	1	
Pertokoan/Ruang Pamer			
Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil)	500	1	Tingkat pencahayaan ini harus dipenuhi pada lantai. Untuk beberapa produk tingkat pencahayaan pada bidang vertikal juga penting.
Toko kue dan makanan	250	1	
Toko buku dan alat tulis/gambar	300	1	
Toko perhiasan, arloji	500	1	

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok Renderasi Warna	Keterangan
Toko barang kulit dan sepatu	500	1	
Toko pakaian	500	1	
Pasar swalayan	500	1 atau 2	Pencahayaan pada bidang vertikal pada rak barang
Toko alat listrik (TV, Radio/tape, mesin cuci dll)	250	1 atau 2	
Industri Umum			
Ruang parkir	50	3	
Gudang	100	3	
Pekerjaan kasar	200	2 atau 3	
Pekerjaan sedang	200-500	1 atau 2	
Pekerjaan halus	1000	1	
Pekerjaan amat sangat halus	2000	1	
Pemeriksaan warna	750	1	
Rumah Ibadah			
Masjid	300	1 atau 2	Untuk tempat-tempat yang membutuhkan tingkat pencahayaan yang lebih tinggi dapat digunakan pencahayaan setempat.
Gereja	300	1 atau 2	
Vihara	300	1 atau 2	

Pada tabel 2.3 di perlihatkan Tingkat pencahayaan rata-rata dan rederasi warna. *Renderasi* warna merupakan suatu indeks yang menyatakan apakah warna objek tampak alami apabila diberi cahaya lampu tersebut. Kelompok rederasi warna dapat di lihat tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kelompok *Renderasi* Warna

Kelompok <i>Renderasi</i> Warna	Rentang Indeks <i>Renderasi</i> Warna (Ra)	Tampak Warna
1	$Ra > 85$	Dingin, Sedang, Hangat
2	$70 < Ra < 85$	Dingin, Sedang, Hangat
3	$40 < Ra < 70$	
4	$Ra < 40$	

Keterangan: Semakin kecil nilai kelompok *renderasi* warna, maka semakin mendekati warna objek tampak dan semakin besar nilai indeks *renderasi* warna, maka semakin mendekati warna objek tampak.

Dalam sistem pencahayaan terdapat pula faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan jumlah titik cahaya pada suatu ruangan :

1. Jenis fungsi ruangan, setiap jenis fungsi ruangan mempunyai kebutuhan kuat penerangan yang berbeda-beda.
2. Ukuran ruangan, semakin besar ukuran ruangan maka semakin besar pula kuat penerangan yang dibutuhkan.
3. Keadaan dinding dan langit-langit (faktor refleksi), berdasarkan warna cat dari dinding dan langit-langit pada ruangan tersebut memantulkan ataukah menyerap cahaya.
4. Jenis lampu dan armatur yang dipakai, tiap-tiap lampu dan armatur memiliki konstruksi dan karakteristik yang berbeda-beda.

Ada 3 tipe sistem penerangan buatan, yaitu:

1. Sistem penerangan merata

Memberikan intensitas penerangan yang seragam pada seluruh ruangan, penggunaannya pada ruang-ruang yang tidak memerlukan tempat untuk mengerjakan pekerjaan visual khusus.

2. Sistem penerangan terarah

Cahaya diarahkan kejurusan tertentu dalam ruangan, digunakan untuk menerangi suatu objek tertentu agar kelihatan menonjol, misal pada panggung atau pada ruangan untuk pameran. Pada sistem ini dapat menggunakan lampu dan reflektor yang diarahkan atau “spotlight” dengan reflektor bersudut lebar.

3. Sistem penerangan setempat

Cahaya dikonsentrasikan pada tempat mengerjakan pekerjaan visual khusus. Sistem ini digunakan untuk :

- pekerjaan visual yang presisi
- pengamatan bentuk / susunan benda dari arah tertentu
- melengkapi penerangan umum yang mungkin terhalang.
- membantu menambah daya lihat.
- menunjang pekerjaan visual yang mungkin pada awalnya tidak terencana pada suatu ruangan.

2.2.8.2 Lampu

Menurut SNI 6197:2020, dalam pemilihan lampu, ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu tampak warna yang dinyatakan dalam temperature warna dan efek warna yang dinyatakan dalam indeks *renderasi* warna. Temperatur warna yang lebih besar dari 5300 Kelvin tampak warnanya dingin, 3300 ~ 5300 Kelvin

tampak warnanya sedang dan, lebih kecil dari 3300 Kelvin tampak warnanya hangat. Ada beberapa jenis lampu listrik yaitu:

1. Lampu Pijar

Lampu pijar menghasilkan cahayanya dengan pemanasan listrik dari kawat filamennya pada temperatur yang tinggi. Komponen utama lampu pijar terdiri dari filamen, bola lampu, gas pengisi dan kaki lampu (*fitting*).

Terdapat dua jenis lampu pijar khusus yaitu lampu reflektor dan lampu *halogen* :

a. Lampu *Reflektor*

Lampu *reflector*, terbuat dari lapisan metal tipis pada permukaan dalam dari bola lampu yang memberikan arah intensitas cahaya yang dipilih. Ada dua jenis lampu bereflektor yaitu jenis *Pressed glass* dan jenis *Blown bulb*.

- Lampu *Pressed glass*, adalah lampu yang kokoh dan gelas tahan panas. Gelas depan mempunyai beberapa jenis pancaran cahaya seperti *spot*, *flood*, *wide flood*. Lampu ini dapat dipasang langsung sebagai pasangan instalasi luar, tahan terhadap cuaca
- Lampu *Blown bulb*, menyerupai lampu *pressed glass*, tetapi lampu ini hanya dipasang di dalam ruangan.

b. Lampu *Halogen*

Lampu *Halogen* mempunyai filamen temperatur tinggi dan menyebabkan partikel tungsten akan menguap serta berkondensasi pada dinding bola lampu

yang selanjutnya mengakibatkan penghitaman. Lampu *halogen* berisi gas *halogen* (*iodine, chlorine, chromine*) yang dapat mencegah penghitaman lampu.

2. Lampu CFL (*Compact Fluorescent Lamp*)

Lampu CFL menggunakan sirkuit elektronik untuk menghasilkan voltase tinggi sudah terintegrasi pada dasar lampu. Komponen utama lampu CFL terdiri dari bola lampu, gas merkuri dan Basis lampu (*fitting*). Lampu ini sudah banyak sekali digunakan di rumah-rumah penduduk, warnanya pun tersedia cool daylight (warna putih) dan warm white (warna putih kekuningan).

3. Lampu LED

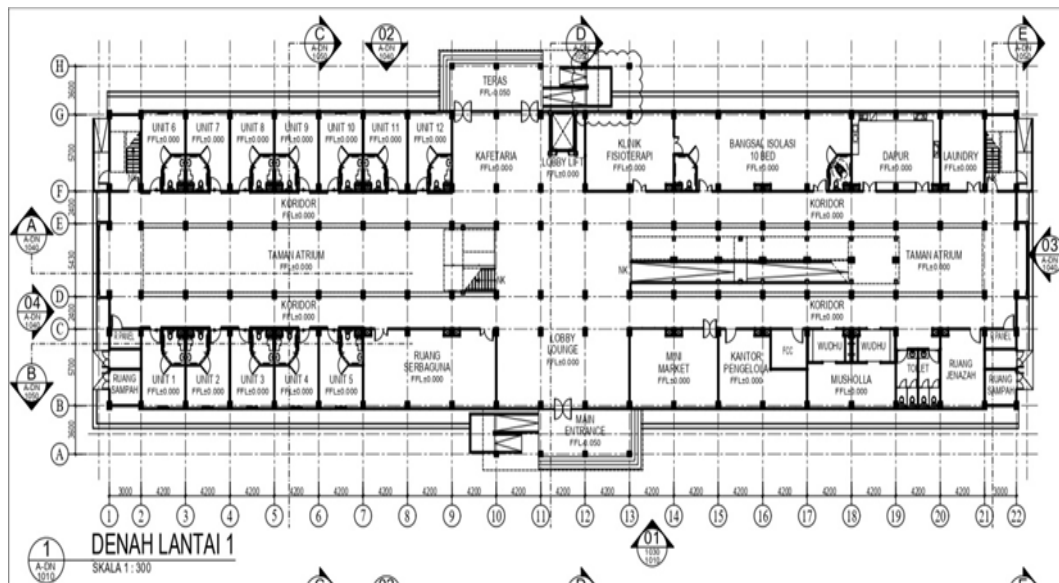
Lampu LED (*Light Emitting Diode*) merupakan sirkuit semikonduktor yang memancarkan cahaya ketika dialiri aliran listrik yang melewati lampu LED relatif tidak menghasilkan banyak panas, oleh karena itu lampu LED terasa lebih dingin ketika dipakai dalam ruangan dibandingkan lampu pijar/TL. Komponen utama lampu led terdiri dari : dioda, driver, dan pendingin lampu LED. Umur lampu LED dapat berlangsung dari 40.000 sampai 10.000 jam tergantung warnanya.

BAB III

METODE PENELITIAN

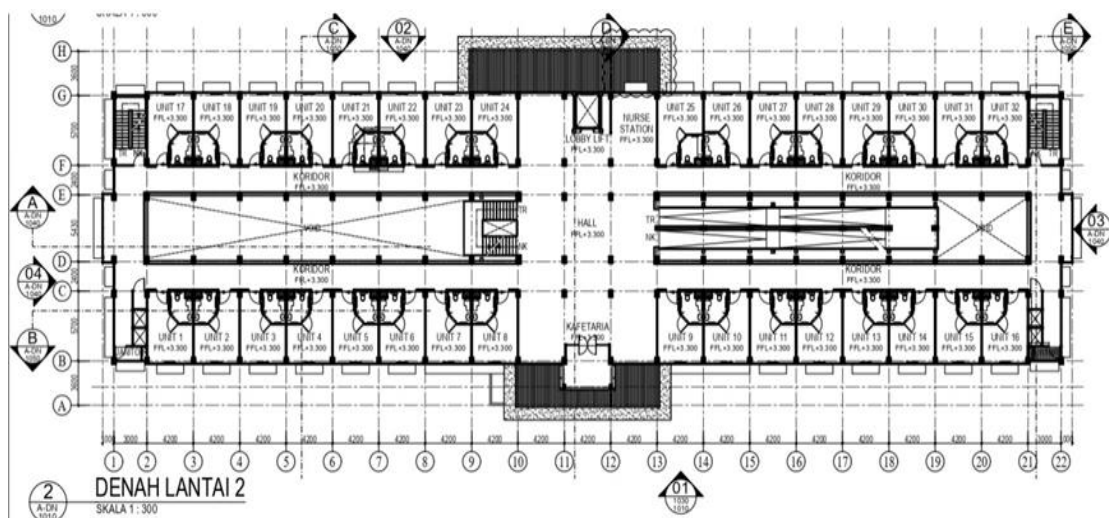
3.1 Denah Gedung Rusun

1. Lantai 1



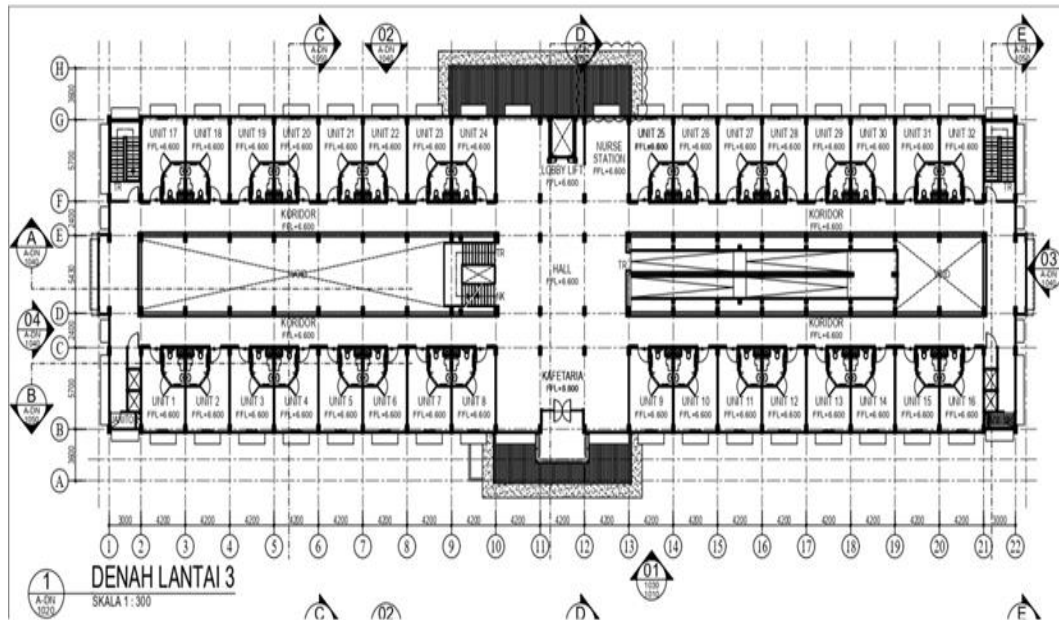
Gambar 3. 1 Denah Gedung Lantai 1

2. Lantai 2



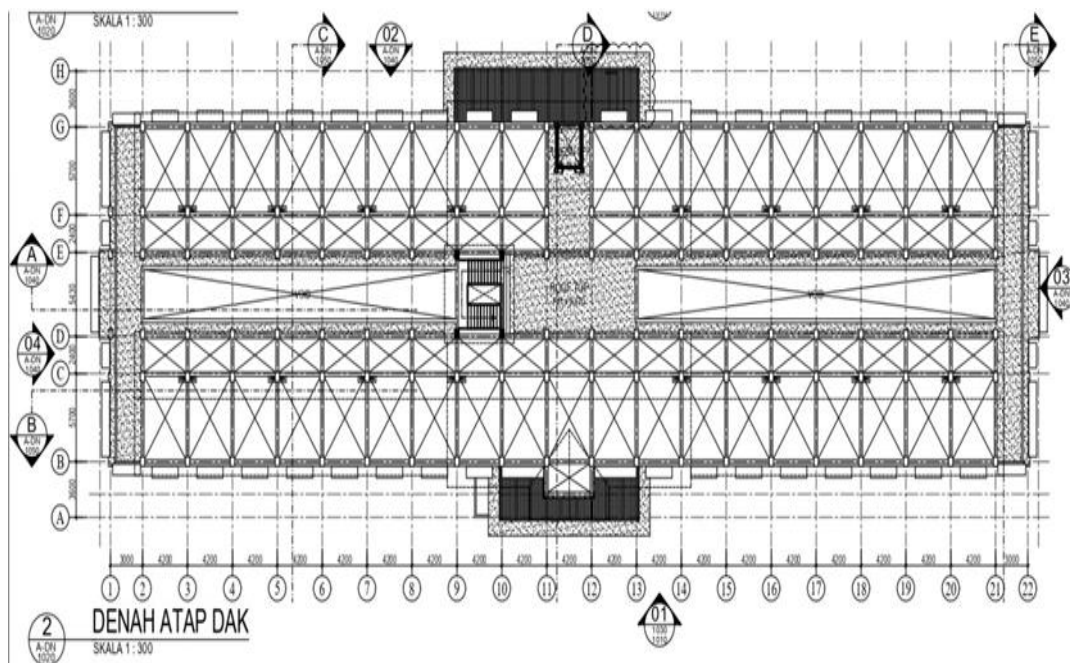
Gambar 3. 2 Denah Gedung Lantai 2

3. Lantai 3



Gambar 3. 3 Denah Gedung Lantai 3

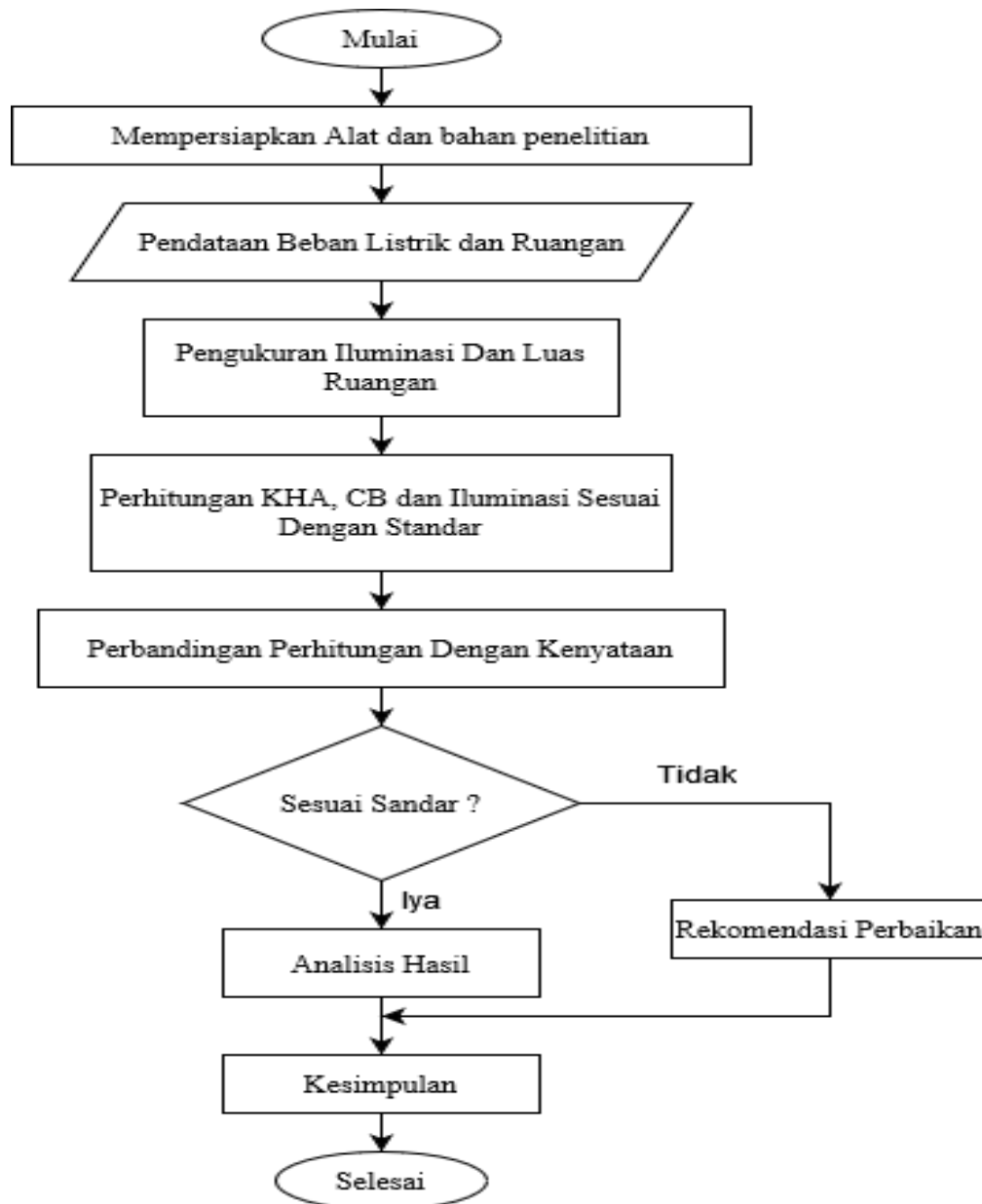
4. Lantai Atap



Gambar 3. 4 Denah Gedung Lantai Atap

3.2 Alur Penelitian Dan Kerangka Pikir

3.2.1 Alur Penelitian



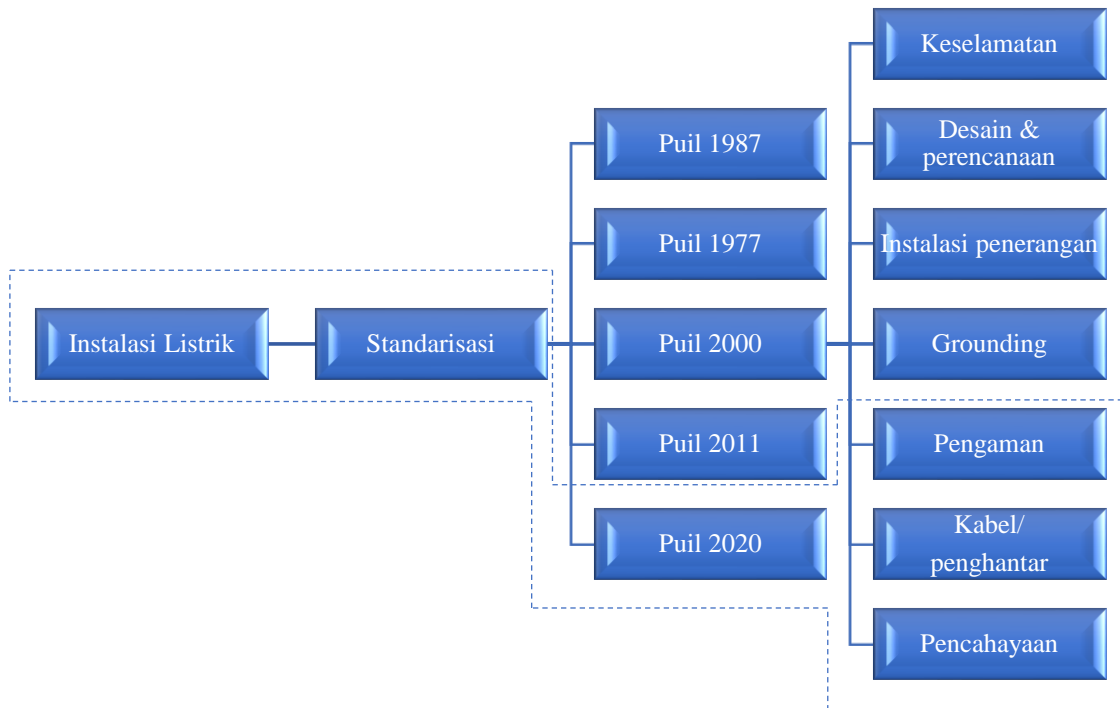
Gambar 3. 5 Alur Penelitian

Pada gambar 3.5 alur penelitian memiliki penjelasan sebagai berikut:

1. Mulai, awal dari proses penelitian ini mungkin mencakup pengaturan tempat kerja, memastikan semua alat dan bahan yang diperlukan tersedia, dan menetapkan rencana kerja.

2. Memepersiapkan alat dan bahan, adalah langkah di mana menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan pendataan dan pengukuran. Pastikan semua peralatan terkalibrasi dengan baik dan siap digunakan
3. Pendataan beban listrik dan ruangan, Langkah ini melibatkan mengumpulkan data tentang beban listrik di rumah susun lansia dan karakteristik ruangan, seperti luas dan peruntukannya.
4. Pengukuran iluminasi dan luas ruangan, melakukan pengukuran langsung iluminasi pencahayaan ruangan di rumah susun lansia serta mengukur luas ruangan untuk analisis lebih lanjut.
5. Perhitungan KHA, CB dan Iluminasi, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan untuk menentukan kapasitas beban maksimum (KHA), kapasitas breaker (CB), dan tingkat iluminasi yang sesuai untuk setiap ruangan.
6. Perbandingan perhitungan dan kenyataan, akan membandingkan hasil perhitungan yang telah Anda lakukan dengan situasi aktual di lapangan. Apakah ada perbedaan signifikan antara perhitungan dan kenyataan yang terukur?
7. Sesuai standar, jika hasil perhitungan tidak memenuhi standar yang ditentukan yaitu puil 2020, langkah ini melibatkan memberikan rekomendasi untuk memperbaiki atau meningkatkan sistem kelistrikan sesuai dengan standar yang berlaku
8. Analisi hasil, akan menganalisis hasil dari semua data yang telah Anda kumpulkan dan perhitungkan. Apakah ada temuan yang menarik? Bagaimana implikasinya terhadap sistem kelistrikan rumah susun lansia?
9. Kesimpulan, langkah terakhir di mana Anda akan merangkum temuan utama dari penelitian Anda dan menyimpulkan apakah tujuan penelitian Anda tercapai. Juga, Anda dapat merangkum rekomendasi Anda untuk tindakan selanjutnya.
10. Selesai, langkah terakhir menandakan penyelesaian dari alur penelitian ini menegaskan bahwa semua tahapan penelitian telah diselesaikan dengan baik.

3.2.2 Kerangka Pikir



Gambar 3. 6 Kerangka Pikir

Pada gambar 3.6 kerangka pikir memiliki penjelasan sebagai berikut:

Kerangka pikir penelitian ini disusun untuk menyelidiki sistem kelistrikan di rumah susun lansia di Bone Bolango dengan fokus pada penerapan standar terbaru, yaitu PUIL 2020. Fokus utama akan diberikan pada empat aspek utama: instalasi listrik, standarisasi, serta komponen kelistrikan seperti kabel penghantar, pengaman, grounding, dan pencahayaan. Pertama, instalasi listrik akan dianalisis secara menyeluruh untuk memastikan keandalan dan keamanannya sesuai dengan persyaratan PUIL 2020. Kedua, perhatian khusus akan diberikan pada standarisasi, dengan membandingkan praktik saat ini dengan standar terbaru yang tertuang dalam PUIL 2020, sambil mengidentifikasi kesenjangan dan peluang

perbaikan. Selanjutnya, perbandingan akan dilakukan terhadap revisi PUIL terdahulu, termasuk PUIL 1987, 1977, 2000, dan 2011, untuk memahami evolusi peraturan dan implikasinya terhadap sistem kelistrikan. Terakhir, aspek teknis seperti kabel penghantar, pengaman, grounding, dan pencahayaan akan diteliti untuk memastikan kesesuaian dengan standar terkini dan kebutuhan kelistrikan rumah susun lansia. Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang keadaan sistem kelistrikan dan rekomendasi untuk perbaikan dan peningkatan sesuai dengan standar terbaru.

3.3 Sumber Data Penelitian

1. Objek Penelitian

Penelitian berfokus pada gedung rusun lansia tentang analisis instalasi dan kesesuaian PUIL sehingga akan didapatkan hasil sebagai pembelajaran.

2. Teknik Pengambilan data

Adapun teknik pengumpulan data yang dipergunakan oleh penulis dalam metodologi penelitian ini, yaitu:

- a) Untuk perolehan data primer, proses pengumpulan datanya dilakukan dengan cara melihat langsung serta melakukan pengujian/pengukuran serta perhitungan oleh peneliti bersama pihak yang bertanggungjawab dalam instansi tersebut.
- b) Untuk perolehan data sekunder dilakukan dengan cara membaca literatur, yaitu perolehan informasi berupa buku, jurnal ilmiah, skripsi internet, web dan lain sebagainya yang relevan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai objek yang sedang diteliti.

3.4 Tempat dan waktu penelitian

3.4.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah susun lansia desa Keramat kecamatan Tapa kabupaten Bone Bolango provinsi Gorontalo.

3.4.2 Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 6 bulan terhitung mulai bulan Desember 2023 sampai dengan bulan Mei 2024 lihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2023	Tahun 2024				
		12	1	2	3	4	5
1	Studi Literatur						
2	Penyusunan Proposal						
3	Seminar Proposal						
4	Pemilihan Alat Dan Bahan						
5	Pengujian						
6	Penyusunan Skripsi						
7	Ujian Skripsi						

3.5 Peralatan Penelitian

Beberapa peralatan yang akan di gunakan dalam penelitian ini di tunjukan pada tabel 3.2 :

Tabel 3. 2 Peralatan Penelitian

NO	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Type/merk
1	Digital Earth Tester	Satu set	1	Set	-
2	Digital Lux Meter	Satu set	1	Set	-
3	Clam meter	Satu set	1	Set	-
4	Tespen	-	1	Buah	-
5	Meteran	-	1	Buah	-

3.6 Langkah penilitian

Langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Lokasi penelitian.
2. Observasi dan menentukan data apa saja yang akan diambil dalam penelitian.
3. Mempersiapkan alat yang akan digunakan di dalam penelitian.
4. Pengambilan data beban dan menghitung daya gedung.
5. Pengecekan kabel penghantar dan pengaman listrik.
6. Menghitung iluminasi pencahayaan tiap ruangan
7. Mencatat hasil data penelitian yang telah diukur kemudian dibandingkan dengan standar PUIL dan SPLN.

8. Melakukan analisa hasil penelitian dan membuat kesimpulan dari analisa penelitian yang sudah dilakukan.

3.7 Mengitung Kebutuhan Daya

Melakukan pendataan terhadap penggunaan kebutuhan daya yang ada di setiap lantai pada gedung tersebut.

3.8 Pengukuran Iluminasi

Dalam tahap ini penulis melakukan sebuah pengukuran terhadap pencahayaan pada setiap ruangan menggunakan digilat lux meter.

3.9 Perhitungan Penghantar (KHA), Proteksi (CB)

Setelah melakukan pengukuran, penulis melakukan perhitungan terhadap besarnya penghantar (KHA), ukuran proteksi (CB) pada setiap panel guna mendapatkan hasil yang mana akan dibandingkan dengan standar instalasi listrik.

3.10 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif. Teknik analisis tersebut melalui beberapa tahapan yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

1. Pengumpulan data

Data yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara dan dokumentasi dicatat dalam catatan lapangan yang terdiri dari dua aspek, yaitu deskripsi dan refleksi. Catatan deskripsi merupakan data alami yang berisi tentang apa yang dilihat, didengar, dirasakan dan dialami sendiri oleh penelitian tanpa adanya pendapat

dan penafsira dari peneliti tentang fenomena yang dijumpai secara langsung dan guna untuk menemukan informasi mengenai objek tersebut. Sedangkan catatan refleksi yaitu catatan yang memuat kesan, komentar tafsiran peneliti tentang temuan yang dijumpai dan merupakan bahan rencana.

2. Reduksi data

Reduksi data merupakan proses seleksi, penyederhanaan, dan abstraksi. Cara mereduksi data adalah dengan melakukan seleksi, membuat ringkasan atau uraian singkat, menggolong-golongkan ke polapola dengan membuat transkrip, penelitian untuk mempertegas, memperpendek, membuat fokus, membuat bagian yang tidak penting dan mengatur agar dapat ditarik kesimpulan. Data yang berasal dari hasil wawancara dengan subyek penelitian dan dokumentasi yang didapat akan diseleksi oleh peneliti. Kumpulan data akan dipilih dan dikategorikan sebagai data yang relevan dan data yang mentah. Data yang mentah dipilih kembali dan data yang relevan sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian akan disiapkan untuk proses penyajian data.

3. Penyajian data

Penyajian data yaitu sekumpulan informasi tersusun sehingga memberikan kemungkinan penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian data yang sering digunakan pada data kualitatif adalah bentuk naratif. Penyajian penyajian data berupa sekumpulan informasi yang tersusun secara sistematis dan mudah dipahami. Agar sajian data tidak menyimpang dari pokok permasalahan maka sajian data dapat diwujudkan dalam bentuk persentase.

4. Penarik kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah usaha untuk mencari atau memahami makna, keteraturan pola-pola penjelasan, alur sebab akibat atau proporsi. Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dalam analisis data yang dilakukan melihat hasil reduksi data tetap mengaju pada rumusan masalah secara tujuan yang hendak dicapai. Data dan informasi yang didapatkan penulis kemudian menuangkannya kedalam tulisan dan di transformasikan kedalam tabel supaya pembacaan hasil penelitian lebih mudah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Beban Listrik Dan Denah Ruang Pada Gedung Rusun Lansia

4.1.1 Beban Litrik

Rekapitulasi daya ini mencakup perhitungan daya aktif (Watt) dan daya semu (Volt-Ampere, VA) untuk setiap peralatan listrik di gedung rusun. Daya semu dihitung menggunakan rumus:

$$S = V \times I$$

Sedengan untuik mencari daya aktif digunakan power faktor atau cos phi menurut standar nilai minimum SPLN 70-1 yaitu 0,85:

$$P = S \times \cos \phi$$

Dimana :

S = Daya Semu (VA)

I = Arus (A)

P = Daya aktif (W)

V = Tegangan (V)

Cos phi= Faktor daya (0,85)

1. Lantai 1

a. Sub Distribustion Panel (SDP) Lantai 1A

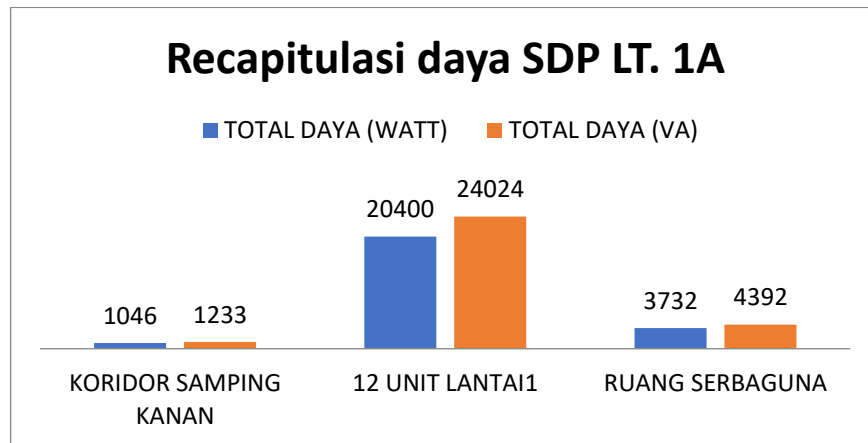
Penggunaan daya pada Panel SDP lantai 1A, yang terdiri dari tiga ruangan yaitu Koridor Samping Kanan, 12 Unit Lantai 1, dan Ruang Serbaguna dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

Tabel 4. 1 Penggunaan Daya SDP LT.1 A

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
KORIDOR SAMPING KANAN					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	25	14	350	412,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Panel	2	8	16	19,00
3	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Sampah	1	8	8	10,00
4	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
5	Stop Kontak	3	200	600	706,00
6	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga Samping	1	10	10	12,00
7	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga tengah	1	10	10	12,00
8	Lampu Exit <i>LED</i> 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
				1.046,00	1.233,00
12 UNIT LANTAI 1					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	1	8	8	10,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	3	14	42	50,00
3	Stop Kontak	3	200	600	706,00
4	AC 11.900 BTU (1.5 PK)	1	1020	1020	1.200,00
5	<i>Exhaust Fan</i> 150 CMH	1	30	30	36,00
			TOTAL	20.400,00	24.024,00
RUANG SERBAGUNA					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	8	14	112	132,00
2	Stop Kontak	1	200	200	236,00
3	AC 20.500 BTU (2.5 PK)	2	1710	3420	4.024,00
			TOTAL	3.732,00	4.392,00
TOTAL KESELURUHAN				25.178,00	29.649,00

Pada Tabel 4.1, terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 25.178 Watt (29.649 VA). Beberapa area dengan konsumsi daya tertinggi adalah 12 Unit Lantai 1 dengan total daya 20.400 Watt (24.024 VA), diikuti oleh Ruang Serbaguna dengan total daya 3.732 Watt (4.392 VA), dan Koridor Samping Kanan dengan total daya 1.046 Watt (1.233 VA). Panel SDP lantai 1A terdapat KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpasang adalah 3.301 VA. Persentase

antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 90% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan masih mencukupi dengan KWh meter terpasang.



Gambar 4. 1 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 1A

Pada gambar 4.1 Grafik tersebut menunjukkan perbandingan total daya dalam watt dan volt-ampere (VA) di tiga lokasi: Koridor Samping Kanan, 12 Unit Lantai 1, dan Ruang Serbaguna. Koridor Samping Kanan memiliki konsumsi daya yang sangat rendah, hampir tidak terlihat pada grafik. 12 Unit Lantai 1 menunjukkan konsumsi daya tertinggi dengan 20.400 watt dan 24.024 VA. Ruang Serbaguna memiliki konsumsi daya 3.732 watt dan 4.392 VA, menunjukkan faktor daya yang lebih baik. Secara keseluruhan, 12 Unit Lantai 1 memiliki konsumsi daya paling tinggi, sementara Koridor Samping Kanan memiliki konsumsi daya paling rendah.

b. SDP Lantai. 1B

Penggunaan daya pada Panel SDP lantai 1B, yang terdiri dari sebelas ruangan yaitu meliputi Koridor Samping Kiri, Bangsal Isolasi, Dapur, Laundry,

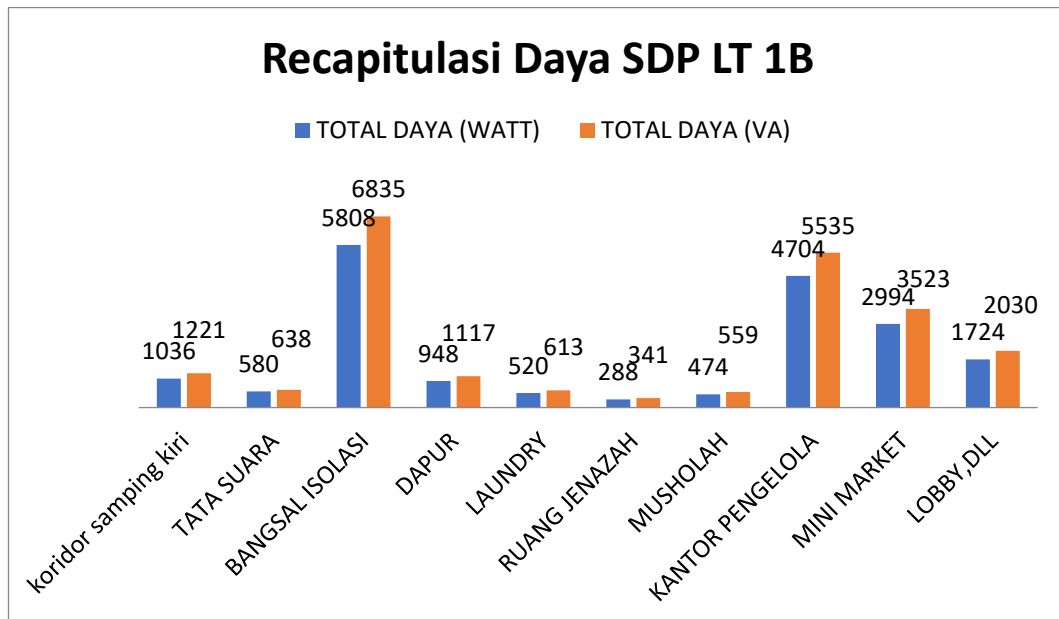
Ruang Jenazah, WC Umum, Musholah, Kantor Pengelola, Mini Market, dan Lobby Tengah, Enterance, Cafetaria dan lain-lain dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Daya SDP LT.1B

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
KORIDOR SAMPING KIRI					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	25	14	350	412,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Panel	2	8	16	19,00
3	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Sampah	1	8	8	10,00
4	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
5	Stop Kontak	3	200	600	706,00
6	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga Samping	1	10	10	12,00
7	Lampu Exit <i>LED</i> 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
				1.036,00	1.221,00
TATA SUARA					
1	Power Amplifier 480 W	1	480	480	565,00
2	Volume Control 100 w	1	100	100	118,00
			TOTAL	580,00	683,00
BANGSAL ISOLASI					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	10	14	140	165,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	2	8	16	19,00
3	Stop Kontak	11	200	2200	2.589,00
4	AC 24.200 BTU (2.5 PK)	2	1710	3420	4.024,00
5	<i>Exhaust Fan</i> 150 CMH	1	32	32	38,00
			TOTAL	5.808,00	6.835,00
DAPUR					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	6	14	84	99,00
2	Stop Kontak	4	200	800	942,00
3	Capacity 442 CMH , type Wall	2	32	64	76,00
			TOTAL	948,00	1.117,00
LAUNDRY					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	4	14	56	66,00
2	Stop Kontak	2	200	400	471,00
3	Capacity 442 CMH , type Wall	2	32	64	76,00
			TOTAL	520,00	613,00
RUANG JENAZAH					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	3	8	24	29,00
2	Stop Kontak	1	200	200	236,00
3	Capacity 442 CMH , type Wall	2	32	64	76,00

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
			TOTAL	288,00	341,00
WC UMUM					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	4	8	32	38,00
2	<i>Exhaust Fan</i> 150 CMH	4	30	120	142,00
			TOTAL	152,00	180,00
MUSHOLAH					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	3	14	42	50,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	4	8	32	38,00
3	Stop Kontak	2	200	400	471,00
			TOTAL	474,00	559,00
KANTOR PENGELOLA					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	6	14	84	99,00
2	Stop Kontak	6	200	1200	1.412,00
3	Capacity 24.200 btuh, type wall mounted	2	1710	3420	4.024,00
			TOTAL	4.704,00	5.535,00
MINI MARKET					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	6	14	84	99,00
2	Stop Kontak	6	200	1200	1.412,00
3	Capacity 20.500 btuh, type wall mounted	1	1710	1710	2.012,00
			TOTAL	2.994,00	3.523,00
LOBBY TENGAH, ENTERANCE, CAFETARIA DLL					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	33	14	462	544,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
3	Lampu Exit <i>LED</i> 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	2	10	20	24,00
4	Stop Kontak	6	200	1200	1.412,00
			TOTAL	1.724,00	2.030,00
TOTAL KESELURUHAN				19.228,00	22.637,00

Pada Tabel 4.2, terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 19.228 Watt (22.637 VA). Panel SDP lantai 1A terdapat KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpasang adalah 12.325 VA. Persentase antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 37,35% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan masih mencukupi dengan KWh meter terpasang



Gambar 4. 2 Grafik Recapitulasi Daya SDP LT. 1B

Pada gambar 4.2 Grafik menunjukkan bahwa Bangsal Isolasi memiliki konsumsi daya tertinggi, dengan 5.808 watt dan 6.835 VA, diikuti oleh Kantor Pengelola dengan 4.704 watt dan 5.535 VA, serta Mini Market dengan 2.994 watt dan 3.523 VA. Dapur juga memiliki konsumsi daya yang signifikan dengan 948 watt dan 1.117 VA. Lokasi lain seperti Koridor Samping Kiri, Tata Suara, Laundry, Ruang Jenazah, Musholah, dan Lobby/DLL memiliki konsumsi daya yang lebih rendah, dengan nilai watt dan VA yang lebih mendekati satu sama lain. Secara keseluruhan, Bangsal Isolasi dan Kantor Pengelola mendominasi konsumsi daya, menunjukkan adanya kebutuhan daya yang lebih tinggi di lokasi tersebut, sementara lokasi lainnya menunjukkan variasi yang lebih kecil dalam konsumsi daya.

2. lantai 2

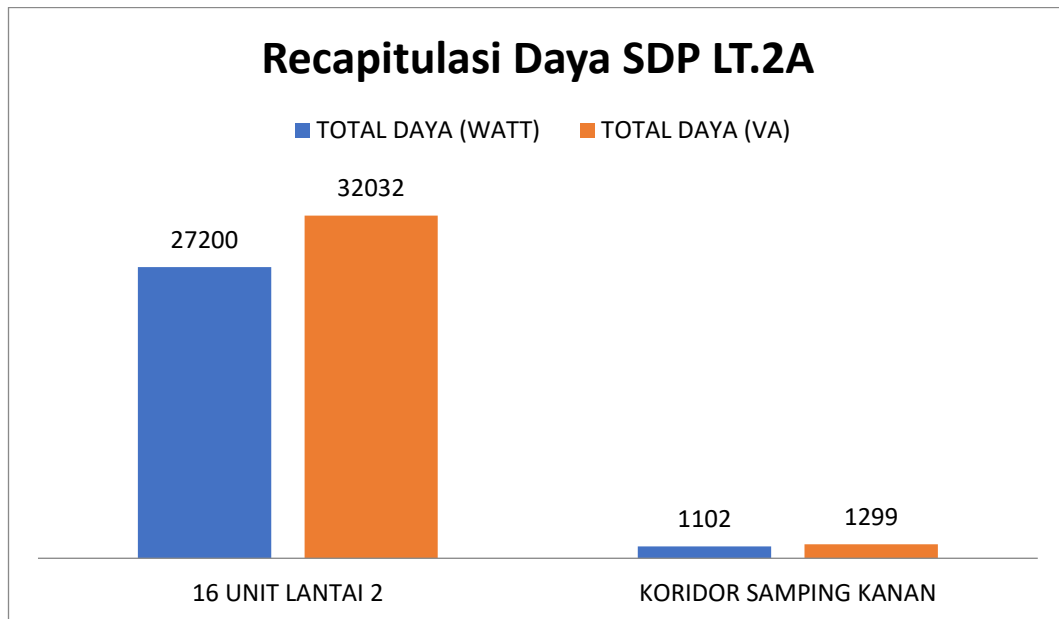
a. Panel SDP LT 2A

Penggunaan daya pada Panel SDP lantai 2A, yang terdiri dari 16 ruangan unit lantai 2 dan koridor samping kanan dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Penggunaan Daya SDP LT.2A

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
16 UNIT LANTAI 2					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	1	8	8	10,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	3	14	42	50,00
3	Stop Kontak	3	200	600	706,00
4	AC 11.900 BTU (1.5 PK)	1	1020	1020	1.200,00
5	<i>Exhaust Fan</i> 150 CMH	1	30	30	36,00
			TOTAL	27.200,00	32.032,00
KORIDOR SAMPING KANAN					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	29	14	406	478,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Panel	2	8	16	19,00
3	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Sampah	1	8	8	10,00
4	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
5	Stop Kontak	3	200	600	706,00
6	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga Samping	1	10	10	12,00
7	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga tengah	1	10	10	12,00
8	Lampu Exit <i>LED</i> 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
			TOTAL	1.102,00	1.299,00
TOTAL KESELURUHAN				28.302,00	33.331,00

Pada Tabel 4.3 terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 28.302 Watt (33.331 VA). Panel SDP lantai 1A terdapat KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpasang adalah -331 VA. Persentase antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 101% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan kurang dari dengan KWh meter terpasang. Dengan kurangnya KWh yang terpasang jadi direkomendasikan harus menaikkan daya ke 41.500 agar memenuhi daya yang terpasang.



Gambar 4. 3 Grafik Recapitulasi Daya SDP LT. 2A

Pada Gambar 4.3 Grafik tersebut menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 memiliki konsumsi daya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Koridor Samping Kanan. 16 Unit Lantai 2 mencapai sekitar 27.200 watt dan 32.032 VA, mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara watt dan VA yang menunjukkan faktor daya yang optimal. Sementara itu, Koridor Samping Kanan memiliki konsumsi daya yang relatif sangat rendah, dengan sekitar 1.102 watt dan 1.299 VA. Hal ini menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 mendominasi konsumsi daya di lantai 2A, sementara Koridor Samping Kanan hanya memberikan kontribusi kecil terhadap total konsumsi daya.

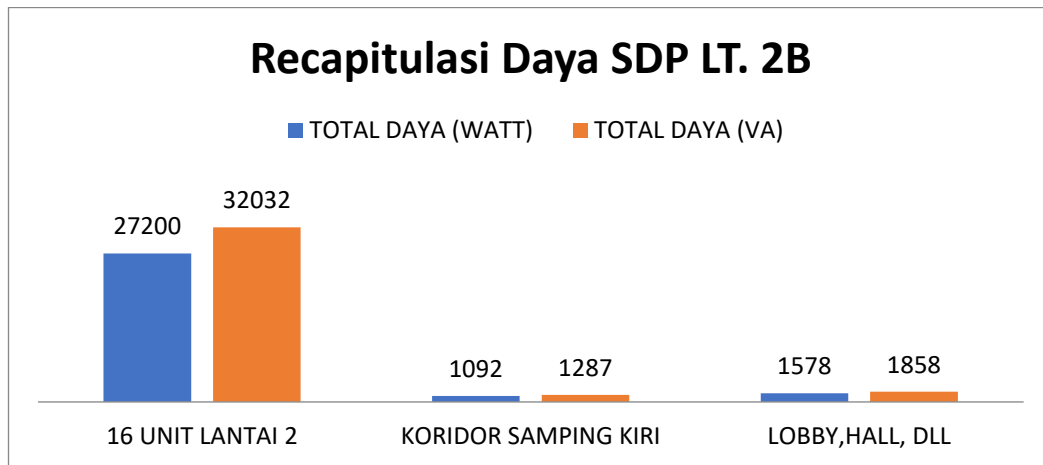
b. Panel SDP LT. 2B

Penggunaan daya pada Panel SDP lantai 2B, yang terdiri dari 16 ruangan unit lantai 2 dan koridor samping kiri, dan area lobby lift, hall, nurse station, serta cafetaria dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Penggunaan Daya SDP LT.2B

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
16 UNIT LANTAI 2					
1	Lampu Down Light LED 8 W	1	8	8	10,00
2	Lampu Down Light LED 14 W	3	14	42	50,00
3	Stop Kontak	3	200	600	706,00
4	AC 11.900 BTU (1.5 PK)	1	1020	1020	1.200,00
5	Exhaust Fan 150 CMH	1	30	30	36,00
			TOTAL	27.200,00	32.032,00
KORIDOR SAMPING KIRI					
1	Lampu Down Light LED 14 W	29	14	406	478,00
2	Lampu Down Light LED 8 W Ruang Panel	2	8	16	19,00
3	Lampu Down Light LED 8 W Ruang Sampah	1	8	8	10,00
4	Lampu Down Light LED 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
5	Stop Kontak	3	200	600	706,00
6	Lampu TL LED 10 W (GMS) Depan Tangga Samping	1	10	10	12,00
7	Lampu Exit LED 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
			TOTAL	1.092,00	1.287,00
LOBBY LIFT, HALL, NURSE STATION, CAFETARIA DLL					
1	Lampu Down Light LED 14 W	24	14	336	396,00
2	Lampu Down Light LED 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
3	Stop Kontak	6	200	1200	1.412,00
			TOTAL	1.578,00	1.858,00
TOTAL KESELURUHAN				29.870,00	35.177,00

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 29.870 Watt (35.177 VA). Panel SDP lantai 2B terdapat KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpasang adalah -2.177 VA. Persentase antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 107% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan kurang dari dengan KWh meter terpasang. Dengan kurangnya KWh yang terpasang jadi direkomendasikan harus menaikkan daya ke 41.500 agar memenuhi daya yang terpasang.



Gambar 4. 4 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. 2B

Pada Gambar 4.4 Grafik tersebut menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 memiliki konsumsi daya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Koridor Samping Kiri dan Lobby, Hall, DLL. 16 Unit Lantai 2 mencapai sekitar 27.200 watt dan 32.032 VA. Sementara itu, Koridor Samping Kiri memiliki konsumsi daya sekitar 1.092 watt dan 1.287 VA, dan Lobby, Hall, DLL memiliki konsumsi daya sekitar 1.578 watt dan 1.858 VA. Hal ini menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 mendominasi konsumsi daya di lantai 2B, sementara Koridor Samping Kiri dan Lobby, Hall, DLL memberikan kontribusi yang lebih kecil terhadap total konsumsi daya.

3. lantai 3

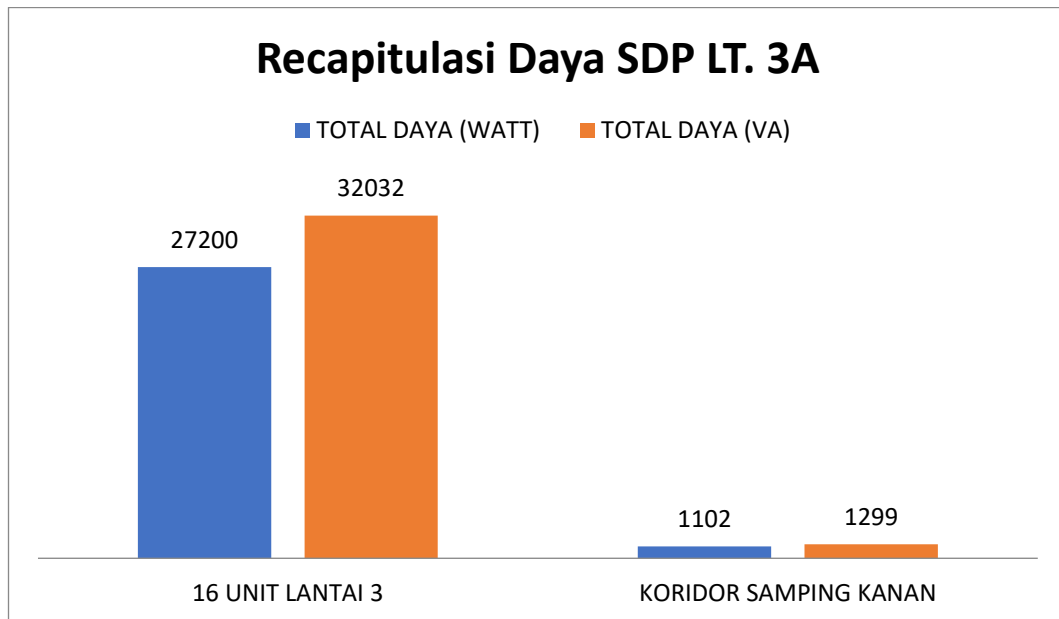
a. Panel SDP LT. 3A

Penggunaan daya pada Panel SDP lantai 2A, yang terdiri dari 16 ruangan unit lantai 2 dan koridor samping kanan dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Daya SDP LT.3A

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
16 UNIT LANTAI 3					
7	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	1	8	8	10,00
8	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	3	14	42	50,00
9	Stop Kontak	3	200	600	706,00
10	AC 11.900 BTU (1.5 PK)	1	1020	1020	1.200,00
13	<i>Exhaust Fan</i> 150 CMH	1	30	30	36,00
			TOTAL	27.200,00	32.032,00
KORIDOR SAMPING KANAN					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	29	14	406	478,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Panel	2	8	16	19,00
3	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Sampah	1	8	8	10,00
4	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
5	Stop Kontak	3	200	600	706,00
6	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga Samping	1	10	10	12,00
7	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga tengah	1	10	10	12,00
8	Lampu Exit <i>LED</i> 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
			TOTAL	1.102,00	1.299,00
TOTAL KESELURUHAN				28.302,00	33.331,00

Pada Tabel 4.5 terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 28.302 Watt (33.331 VA). Panel SDP lantai 1A terdapat KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpasang adalah -331 VA. Persentase antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 101% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan kurang dari dengan KWh meter terpasang. Dengan kurangnya KWh yang terpasang jadi direkomendasikan harus menaikkan daya ke 41.500 agar memenuhi daya yang terpasang.



Gambar 4. 5 Grafik Recapitulasi Daya SDP LT. 3A

Pada Gambar 4.5 Grafik tersebut menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 memiliki konsumsi daya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Koridor Samping Kanan. 16 Unit Lantai 2 mencapai sekitar 27.200 watt dan 32.032 VA, mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara watt dan VA yang menunjukkan faktor daya yang optimal. Sementara itu, Koridor Samping Kanan memiliki konsumsi daya yang relatif sangat rendah, dengan sekitar 1.102 watt dan 1.299 VA. Hal ini menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 mendominasi konsumsi daya di lantai 3A, sementara Koridor Samping Kanan hanya memberikan kontribusi kecil terhadap total konsumsi daya.

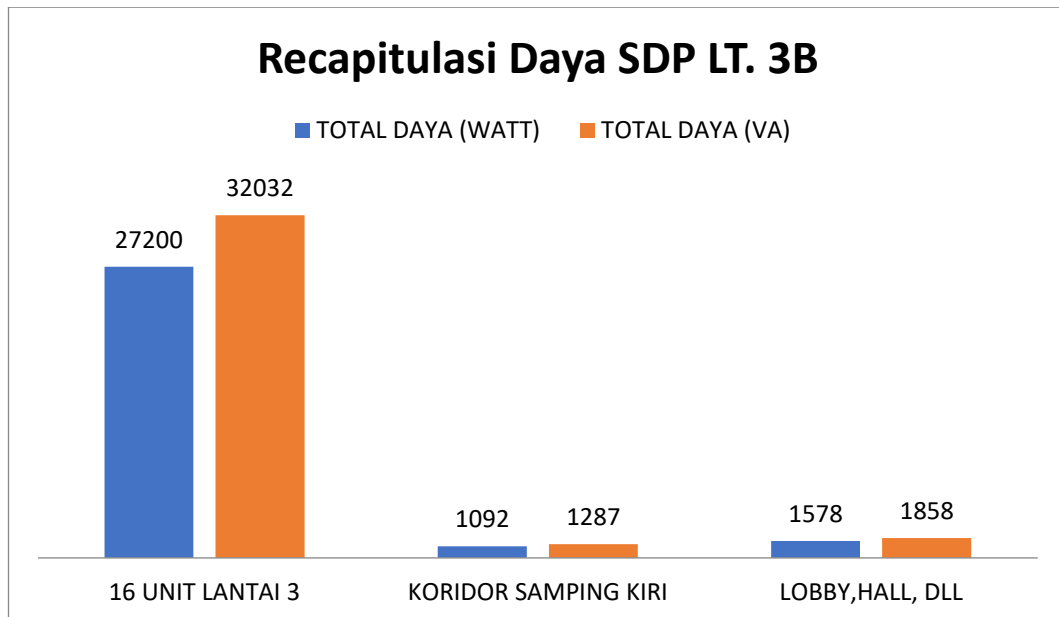
b. Panel SDP LT. 3B

Penggunaan daya pada Panel SDP lantai 3B, yang terdiri dari 16 ruangan unit lantai 2 dan koridor samping kiri, dan area lobby lift, hall, nurse station, serta cafetaria dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Rekapitulasi Daya SDP LT. 3B

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
16 UNIT LANTAI 3					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W	1	8	8	10,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	3	14	42	50,00
3	Stop Kontak	3	200	600	706,00
4	AC 11.900 BTU (1.5 PK)	1	1020	1020	1.200,00
5	<i>Exhaust Fan</i> 150 CMH	1	30	30	36,00
			TOTAL	27.200,00	32.032,00
KORIDOR SAMPING KIRI					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	29	14	406	478,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Panel	2	8	16	19,00
3	Lampu <i>Down Light LED</i> 8 W Ruang Sampah	1	8	8	10,00
4	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
5	Stop Kontak	3	200	600	706,00
6	Lampu TL <i>LED</i> 10 W (GMS) Depan Tangga Samping	1	10	10	12,00
7	Lampu Exit <i>LED</i> 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
			TOTAL	1.092,00	1.287,00
LOBBY LIFT, HALL, NURSE STATION, CAFETARIA DLL					
1	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W	24	14	336	396,00
2	Lampu <i>Down Light LED</i> 14 W (c/w Ni-Cad Battery)	3	14	42	50,00
3	Stop Kontak	6	200	1200	1.412,00
			TOTAL	1.578,00	1.858,00
TOTAL KESELURUHAN				29.870,00	35.177,00

Pada Tabel 4.6 terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 29.870 Watt (35.177 VA). Panel SDP lantai 2B terdapat KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpasang adalah -2.177 VA. Persentase antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 107% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan kurang dari dengan KWh meter terpasang. Dengan kurangnya KWh yang terpasang jadi direkomendasikan harus menaikkan daya ke 41.500 agar memenuhi daya yang terpasang.



Gambar 4. 6 Grafik Recapitulasi Daya SDP LT. 3B

Pada Gambar 4.6 Grafik tersebut menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 memiliki konsumsi daya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Koridor Samping Kiri dan Lobby, Hall, DLL. 16 Unit Lantai 2 mencapai sekitar 27.200 watt dan 32.032 VA. Sementara itu, Koridor Samping Kiri memiliki konsumsi daya sekitar 1.092 watt dan 1.287 VA, dan Lobby, Hall, DLL memiliki konsumsi daya sekitar 1.578 watt dan 1.858 VA. Hal ini menunjukkan bahwa 16 Unit Lantai 2 mendominasi konsumsi daya di lantai 3B, sementara Koridor Samping Kiri dan Lobby, Hall, DLL memberikan kontribusi yang lebih kecil terhadap total konsumsi daya.

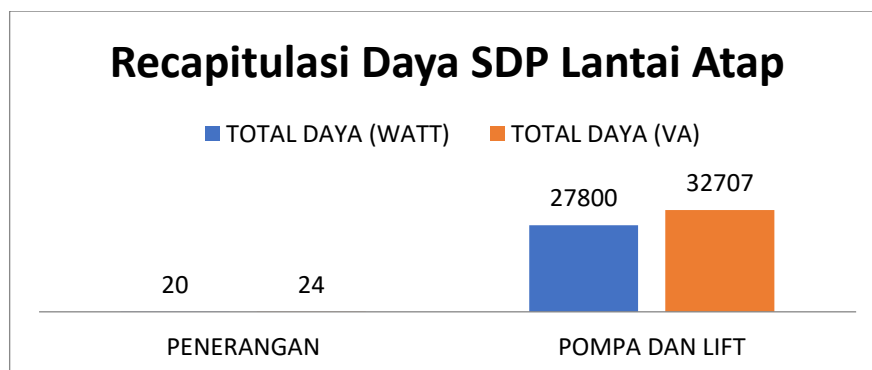
4. Lantai Atap

Penggunaan daya pada Panel SDP lantai atap, yang terdiri dari penerangan, pompa dan lift dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Daya SDP LT. Atap

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
PENERANGAN LANTAI ATAP					
1	Lampu TL LED 10 W (GMS)	1	10	10	12,00
2	Lampu Exit LED 1x10 W ACR (Dua muka) c/w nicad battery	1	10	10	12,00
			TOTAL	20,00	24,00
POMPA DAN LIFT					
1	Heat Pump (AW-21)				
	Heating Capacity 20,8 Kw	1	20.800,00	20.800,00	24.471,00
2	Inlet Heat Pump (1 set = 1 unit pompa)	1	1.500,00	1.500,00	1.765,00
3	Lift	1	5.500,00	5.500,00	6.471,00
			TOTAL	27.800,00	32.707,00
TOTAL				27.820,00	32.731,00

Pada Tabel 4.7 terlihat bahwa total penggunaan daya listrik untuk berbagai area mencapai 27.820 Watt (32.731VA). Panel SDP lantai Atap rencana KWh meter dengan daya 33.000 VA. Jadi selisih penggunaan daya dengan KWh meter yang terpsang adalah 269VA. Persentase antara penggunaan daya yang terpasang dan daya yang digunakan adalah 99% . Hal ini menandakan bahwa daya yang digunakan sudah dapat memenuhi KWh meter terpasang.



Gambar 4. 7 Grafik Rekapitulasi Daya SDP LT. ATAP

Pada Gambar 4.7 Grafik tersebut menunjukkan bahwa Pompa dan Lift memiliki konsumsi daya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Penerangan. Pompa dan Lift mencapai sekitar 27.800 watt dan 32.707 VA, Penerangan memiliki konsumsi daya yang sangat rendah, hanya sekitar 20 watt dan 24 VA. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar konsumsi daya di lantai atap didominasi oleh Pompa dan Lift, sementara Penerangan hanya memberikan kontribusi yang sangat kecil terhadap total konsumsi daya.

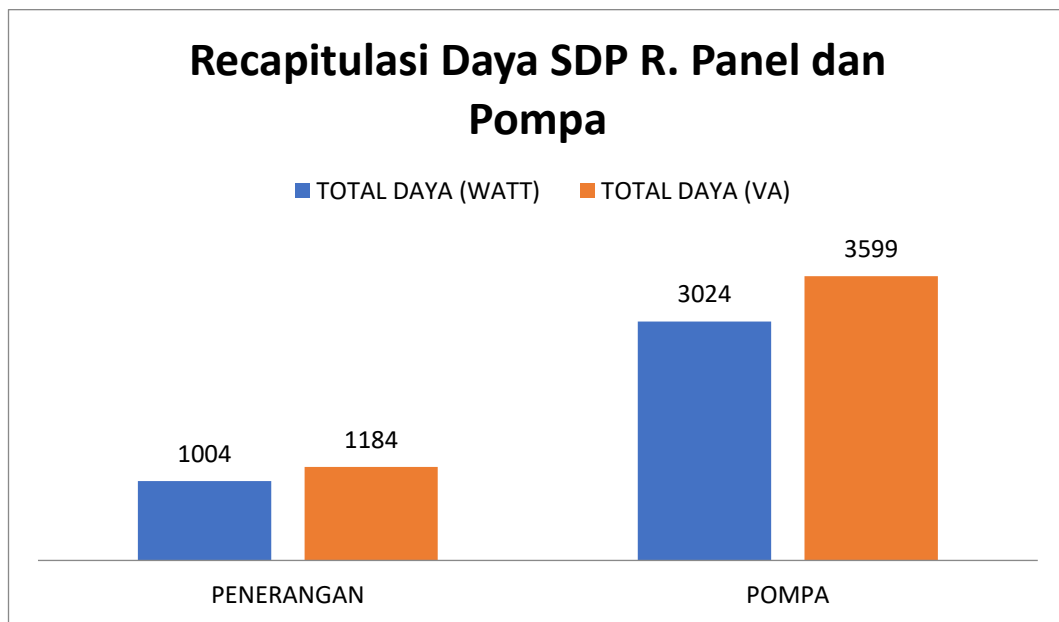
5. Ruang Panel

Penggunaan daya pada Panel SDP ruang panel, yang terdiri dari penerangan, dan pompa dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Daya SDP LT. R. Panel

NO	URAIAN	JUMLAH (Buah)	DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Watt)	TOTAL DAYA (Va)
R. PANEL & R. GENSET					
1	Lampu TL 2X16 W LED (V-SHAPE)	2	16	32	38,00
2	Stop Kontak	2	200	400	471,00
3	Exhaust Fan	2	32	64	76,00
4	Lampu TL 2X16 W LED (V-SHAPE)	3	16	48	57,00
5	Stop Kontak	2	200	400	471,00
6	Exhaust Fan	2	30	60	71,00
			TOTAL	1004	1.184,00
POMPA					
1	Pompa Transfer Air Bersih	1	14,00	14,00	17,00
2	Pompa Boster 2x100 LPM, 20 Meter	1	10,00	10,00	12,00
3	Electric Pump incl.panel	1			-
4	Jockey Pump	1	3.000,00	3.000,00	3.530,00
			TOTAL	3.024,00	3.559,00
TOTAL SELURUHNYA				4.028,00	4.743,00

Pada Tabel 4.8 hasil perhitungan data ini memberikan informasi terperinci tentang penggunaan daya listrik di ruang panel, ruang genset, dan penggunaan pompa. Dengan total kebutuhan daya sebesar 4.028 Watt dan total daya VA sebesar 4.743 informasi ini dapat menjadi landasan untuk perencanaan yang efisien dalam pengelolaan sumber daya di gedung tersebut.



Gambar 4. 8 Grafik Recapitulasi Daya SDP R. Panel dan R. Pompa

Pada Gambar 4.8 Grafik tersebut menunjukkan bahwa Pompa memiliki konsumsi daya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Penerangan. Pompa mencapai sekitar 3.024 watt dan 3.559 VA, Penerangan memiliki konsumsi daya yang sangat rendah, hanya sekitar 1.004 watt dan 1.184 VA. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar konsumsi daya di lantai atap didominasi oleh Pompa dan Lift, sementara Penerangan hanya memberikan kontribusi yang sangat kecil terhadap total konsumsi daya.

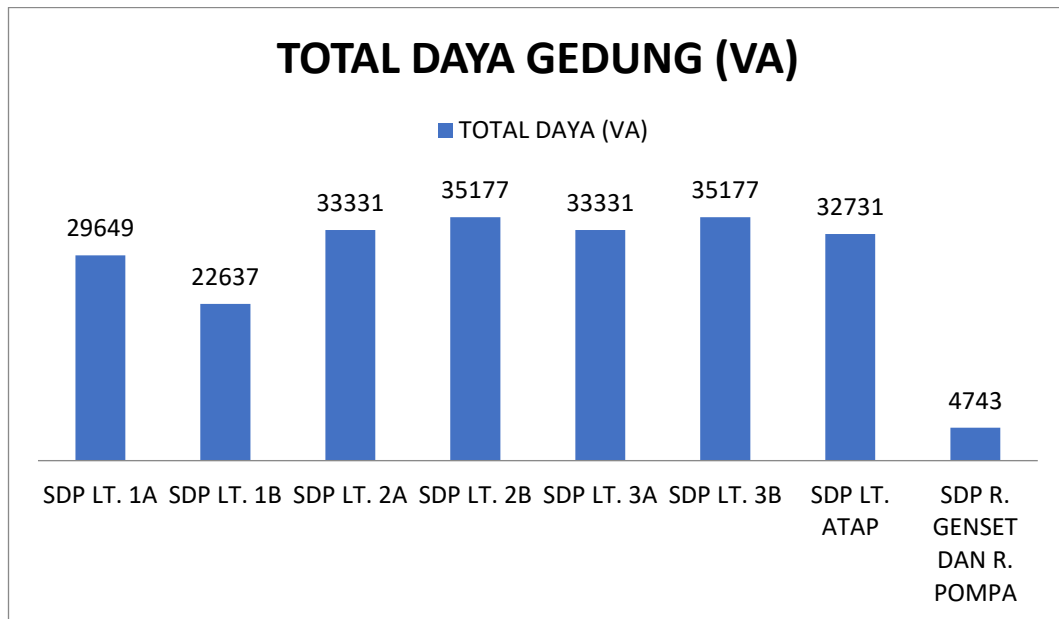
6. Total Kebutuhan Daya

Kebutuhan daya listrik di setiap lantai gedung telah direkam untuk pemantauan dan perencanaan yang lebih baik. Detail kebutuhan daya untuk setiap panel listrik di setiap lantai disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Daya Keseluruhan

NO	URAIAN	VOL.	DAYA (Va)	JLH DAYA (Va)
	LANTAI 1			
1	PANEL SDP LT. 1A	1	29.649,00	29.649,00
	PANEL SDP LT.1B	1	22.637,00	22.637,00
		Total		52.286,00
	LANTAI 2			
2	PANEL SDP LT. 2A	1	33.331,00	33.331,00
	PANEL SDP LT.2B	1	35.177,00	35.177,00
		Total		68.508,00
	LANTAI 3			
3	PANEL SDP LT.3A	1	33.331,00	33.331,00
	PANEL SDP LT.3B	1	35.177,00	35.177,00
		Total		68.508,00
	LANTAI ATAP			
4	LANTAI DAK, LIFT, DLL	1	32.731,00	32.731,00
	RUANG GENGSET,POMPA			
5	STOP KONTAK,POMPA DLL	1	4.743,00	4.743,00
TOTAL KEBUTUHAN DAYA (Va)				226.776,00
Kva				226,00

Pada Tabel 4.9 di atas memberikan gambaran yang komprehensif tentang kebutuhan daya listrik di setiap lantai gedung, termasuk lantai atap dan ruang genset serta pompa. Dengan total kebutuhan daya sebesar 226.776,00 VA atau 226,00 KVa, informasi ini dapat menjadi landasan untuk perencanaan yang efisien dalam penyediaan dan pengelolaan sumber daya listrik di gedung tersebut.



Gambar 4. 9 Grafik Rekapitulasi Daya Keseluruhan

Pada Gambar 4.9 Grafik menunjukkan hasil komprehensif tentang kebutuhan daya listrik di setiap lantai gedung, termasuk lantai atap dan ruang genset serta pompa. Dengan total kebutuhan daya sebesar 226.776,00 VA atau 226,00 Kva dimana setiap SDP memiliki daya berbeda-beda.

4.1.2 Nama dan Luas Ruangan

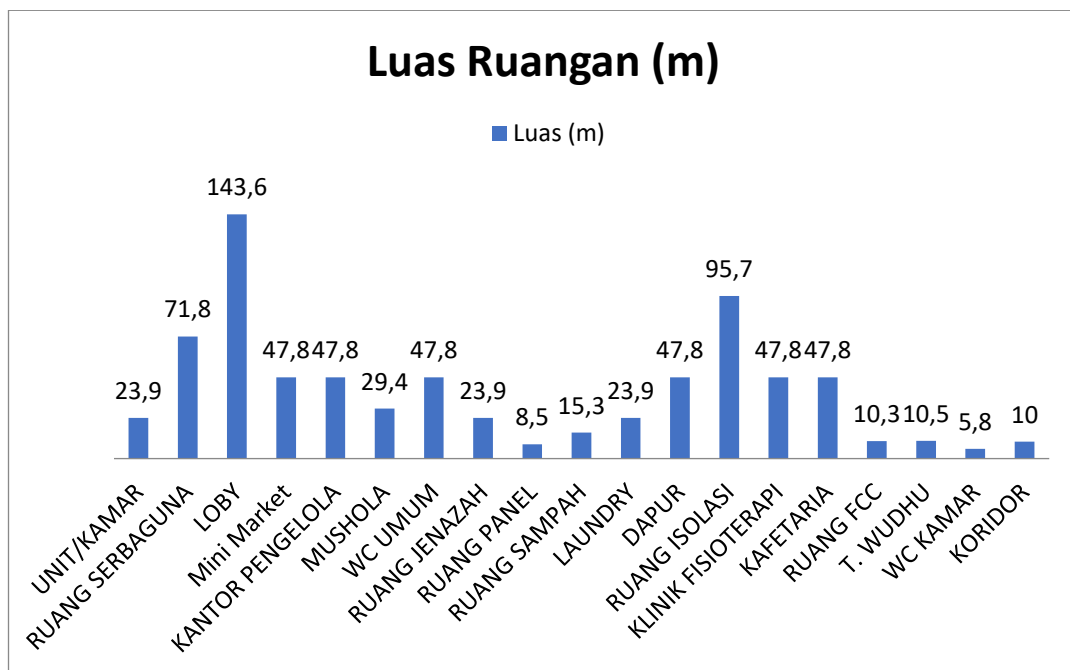
1. Lantai 1

KET denah gedung lantai 1:

Tabel 4. 10 Nama dan Luas Ruangan

NO	NAMA RUANGAN	PANJANG (Meter)	LEBAR (Meter)	LUAS (Meter)
1	UNIT/KAMAR	5,7	4,2	23,9
2	RUANG SERBAGUNA	5,7	12,6	71,8
3	LOBY	11,4	12,6	143,6
4	Mini Market	5,7	8,4	47,8
5	KANTOR PENGELOLA	5,7	8,4	47,8
6	MUSHOLA	3,5	8,4	29,4

NO	NAMA RUANGAN	PANJANG (Meter)	LEBAR (Meter)	LUAS (Meter)
7	WC UMUM	5,7	8,4	47,8
8	RUANG JENAZAH	5,7	4,2	23,9
9	RUANG PANEL	5,7	1,5	8,5
10	RUANG SAMPAH	5,7	2,7	15,3
11	LAUNDRY	5,7	4,2	23,9
12	DAPUR	5,7	8,4	47,8
13	RUANG ISOLASI	5,7	16,8	95,7
14	KLINIK FISIOTERAPI	5,7	8,4	47,8
15	KAFETARIA	5,7	8,4	47,8
16	RUANG FCC	3	3,45	10,3
17	T. WUDHU	2,5	4,2	10,5
18	WC KAMAR	2,7	2,15	5,8
19	KORIDOR	2,4	4,2	10



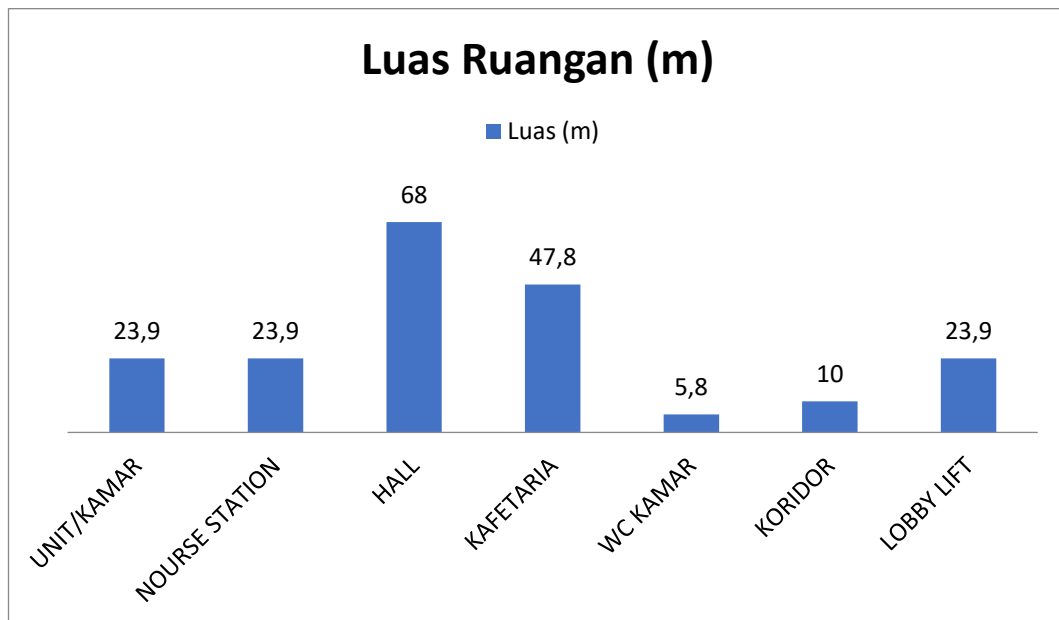
Gambar 4. 10 Luas Ruangan Lantai 1

2. Lantai 2

KET denah gedung lantai 2:

Tabel 4. 11 Nama dan Luas Ruangan

NO	NAMA RUANGAN	PANJANG (Meter)	LEBAR (Meter)	LUAS (Meter)
1	UNIT/KAMAR	5,7	4,2	23,9
2	NOURSE STATION	5,7	4,2	23,9
3	HALL	5,4	12,6	68,0
4	KAFETARIA	5,7	8,4	47,8
5	WC KAMAR	2,7	2,15	5,8
6	KORIDOR	2,4	4,2	10,0
7	LOBBY LIFT	5,7	4,2	23,9



Gambar 4. 11 Luas Ruangan Lantai 2

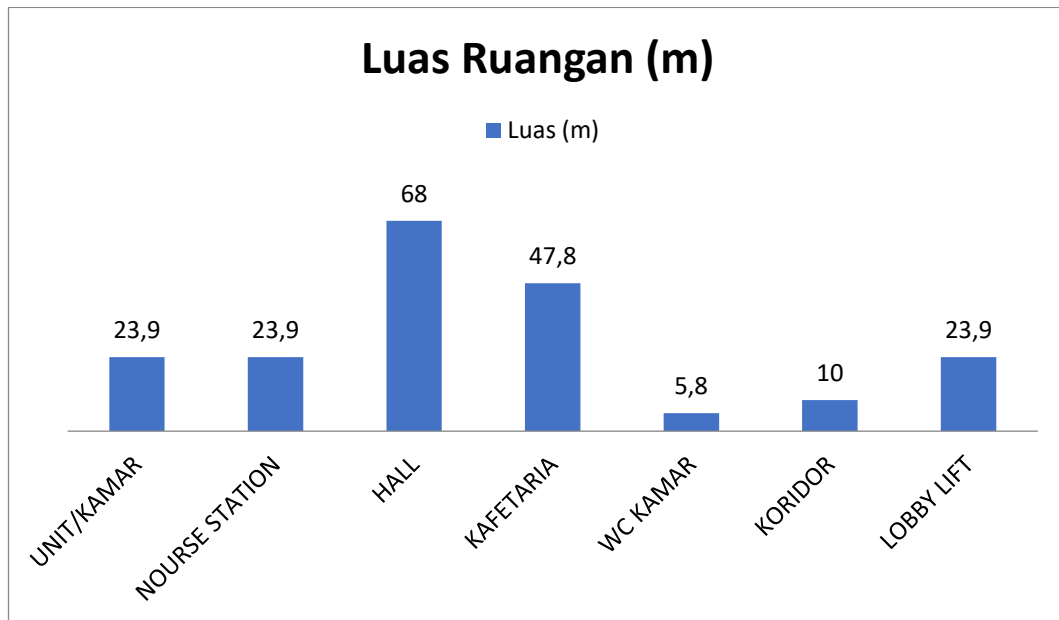
3. Lantai 3

KET denah gedung lantai 3:

Tabel 4. 12 Nama dan Luas Ruangan

NO	NAMA RUANGAN	PANJANG (Meter)	LEBAR (Meter)	LUAS (Meter)
1	UNIT/KAMAR	5,7	4,2	23,9
2	NOURSE STATION	5,7	4,2	23,9
3	HALL	5,4	12,6	68,0
4	KAFETARIA	5,7	8,4	47,8
5	WC KAMAR	2,7	2,15	5,8

6	KORIDOR	2,4	4,2	10,0
7	LOBBY LIFT	5,7	4,2	23,9



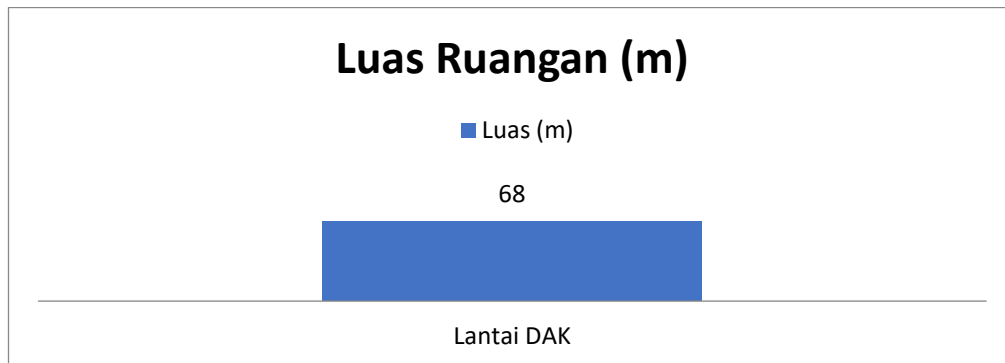
Gambar 4. 12 Luas Ruangan Lantai 3

4. Lantai Atap

KET denah gedung lantai atap:

Tabel 4. 13 Nama dan Luas Ruangan

NO	NAMA RUANGAN	Panjang (meter)	Lebar (meter)	LUAS (meter)
1	Lantai DAK	5,4	12,6	68,0



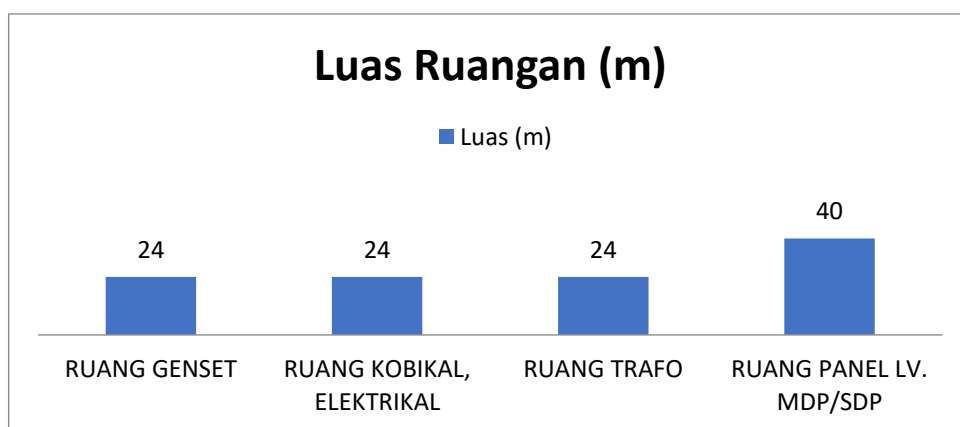
Gambar 4. 13 Luas Ruangan Lantai Atap

5. Ruang Genset dan Ruang Pompa

KET denah gedung ruang Genset dan Ruang Pompa :

Tabel 4. 14 Nama dan Luas Ruangan

NO	NAMA RUANGAN	PANJANG (Meter)	LEBAR (Meter)	LUAS (Meter)
1	RUANG GENSET	6	4	24
2	RUANG KOBIKAL, ELEKTRIKAL	6	4	24
3	RUANG TRAFO	6	4	24
4	RUANG PANEL LV. MDP/SDP	10	4	40



Gambar 4. 14 Ruang Genset dan Ruang Pompa

4.2 Hasil Pengukuran Iluminasi

Pengukuran iluminasi dilakukan untuk memastikan bahwa setiap area dalam gedung rusun memiliki pencahayaan yang memadai sesuai dengan standar yang berlaku. Pengukuran dilakukan di berbagai area termasuk unit hunian, koridor, dan area umum seperti ruang serbaguna, lobi dan lain-lain. pengukuran ini menggunakan alat lux meter pada malam hari agar mendapatkan hasil maksimal dikarenakan cahaya yang didapatkan penuh dari pencahayaan buatan yaitu lampu.

1. Hasil Pengukuran Lantai 1

Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan antara tingkat pencahayaan aktual yang diukur (Lux) dengan standar pencahayaan yang diinginkan (Lux) di berbagai ruangan. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai setiap ruangan berdasarkan data yang disajikan:

Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Lantai 1

NO	NAMA RUANGAN	LUAS (meter)	HASIL PENGUKURAN (Lux)	STANDAR PENCAHAYAAN (Lux)	SELISIH	KET
1	Unit/kamar	18,27	224	150	74	BAIK
2	RUANG SERBAGUNA	71,82	250	250	0	BAIK
3	LOBY	143,64	244	200	44	BAIK
4	Mini Market	47,88	203	200	3	BAIK
5	KANTOR PENGELOLA	37,53	234	300	-66	KURANG
6	MUSHOLA	29,4	174	300	-126	KURANG
7	WC UMUM	47,88	137	100	37	BAIK
8	RUANG JENAZAH	23,94	250	150	100	BAIK
9	RUANG PANEL	8,55	202	200	2	BAIK
11	LAUNDRY	23,94	190	150	40	BAIK
12	DAPUR	47,88	203	250	-47	KURANG
13	RUANG ISOLASI	84,42	245	250	-5	KURANG

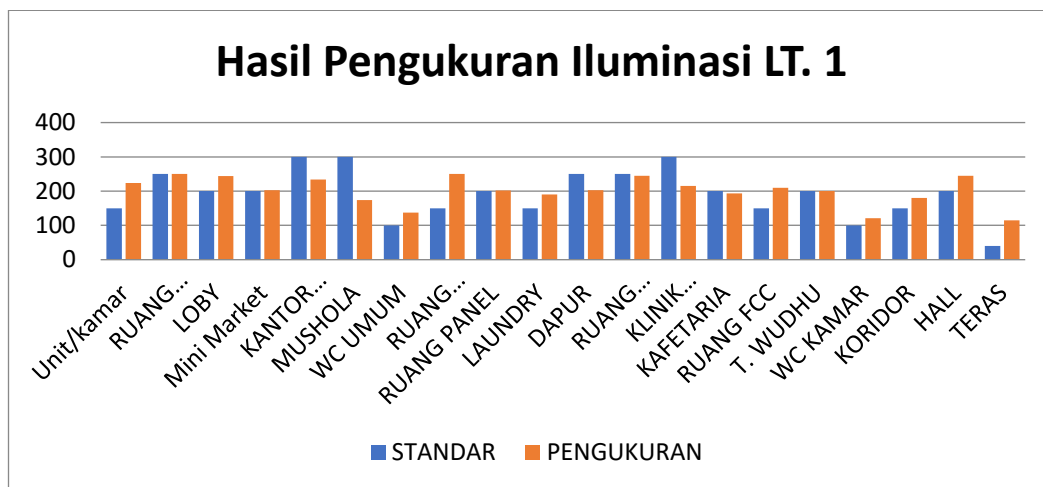
NO	NAMA RUANGAN	LUAS (meter)	HASIL PENGUKURAN (Lux)	STANDAR PENCAHAYAAN (Lux)	SELISIH	KET
14	KLINIK FISIOTERAPI	47,88	215	300	-85	KURANG
15	KAFETARIA	47,88	193	200	-7	KURANG
16	RUANG FCC	10,35	210	150	60	BAIK
17	T. WUDHU	10,5	200	200	0	KURANG
18	WC KAMAR	5,67	121	100	21	BAIK
19	KORIDOR	10,08	180	150	30	BAIK
20	HALL	68,04	245	200	45	BAIK
21	TERAS	30,24	115	40	75	BAIK

Keterangan:

Baik : hasil pengukuran lebih besar dari standar pencahayaan

Kurang: hasil pengukuran kurang dari nilai standar Pencahayaan

Pada Tabel 4.15 dan hasil penelitian, sebagian besar ruangan memiliki pencahayaan yang baik atau melebihi standar. Namun, terdapat beberapa ruangan dengan pencahayaan yang kurang dari standar, seperti kantor pengelola, mushola, dapur, ruang isolasi, klinik fisioterapi, dan kafetaria. Perbaikan pencahayaan diperlukan di ruangan-ruangan ini untuk mencapai atau melebihi standar pencahayaan yang telah ditentukan lihat perbandingan Pada Gambar 4.15 yaitu Grafik Hasil Pengukuran Iluminasi pada lantai 1.



Gambar 4. 15 Grafik Iluminasi Lantai 1

2. Hasil Pengukuran Lantai 2

Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan antara tingkat pencahayaan aktual yang diukur (Lux) dengan standar pencahayaan yang diinginkan (Lux) di berbagai ruangan. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai setiap ruangan berdasarkan data yang disajikan:

Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Lantai 2

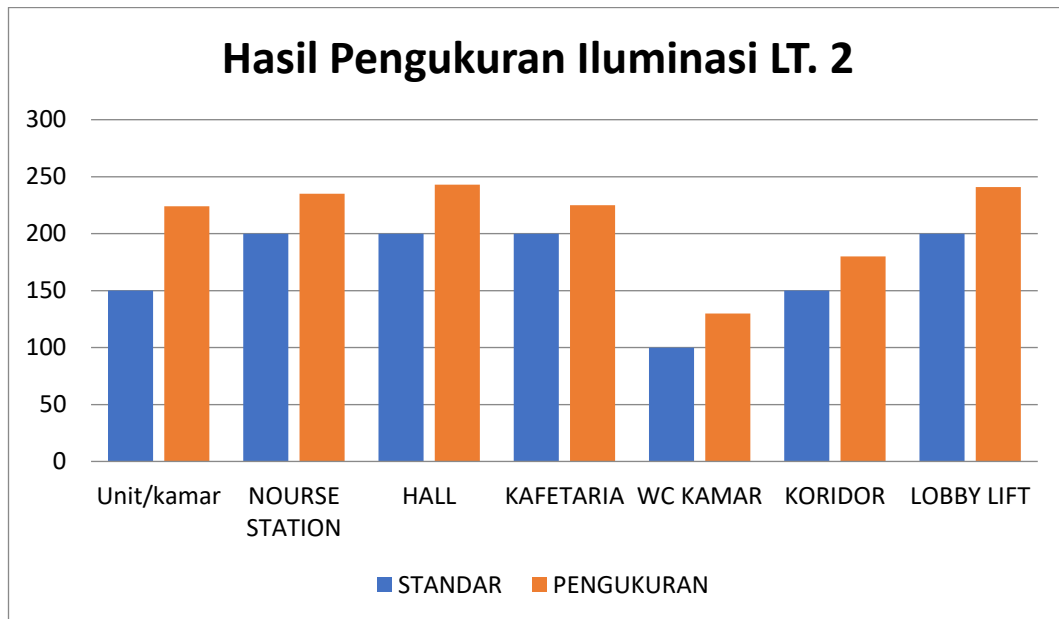
NO	NAMA RUANGAN	LUAS (meter)	HASIL PENGUKURAN	STANDAR PENCAHAYAAN	SELISIH	KET
1	Unit/kamar	18,27	224	150	74	BAIK
2	NOURSE STATION	23,94	235	200	35	BAIK
3	HALL	68,04	243	200	43	BAIK
4	KAFETARIA	71,82	225	200	25	BAIK
5	WC KAMAR	5,805	130	100	30	BAIK
6	KORIDOR	10,08	180	150	40	BAIK
7	LOBBY LIFT	36,54	241	200	41	BAIK

Keterangan:

Baik : hasil pengukuran lebih besar nilai nya dari standar pencahayaan

Kurang: hasil pengukuran kurang dari nilai standar Pencahayaan

Pada Tabel 4.16 Hasil pengukuran semua ruangan yang diukur memiliki pencahayaan yang baik, dengan tingkat pencahayaan aktual yang melebihi standar pencahayaan yang ditetapkan. Tidak ada ruangan yang pencahayaannya kurang dari standar yang diinginkan, menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan di ruangan-ruangan ini memadai dan sesuai dengan kebutuhan lihat perbandingan Pada Gambar 4.16 yaitu Grafik Hasil Pengukuran Iluminasi pada lantai 2



Gambar 4. 16 Grafik Iluminasi Lantai 2

3. Hasil Pengukuran Lantai 3

Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan antara tingkat pencahayaan aktual yang diukur (Lux) dengan standar pencahayaan yang diinginkan (Lux) di berbagai ruangan. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai setiap ruangan berdasarkan data yang disajikan:

Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Lantai 1

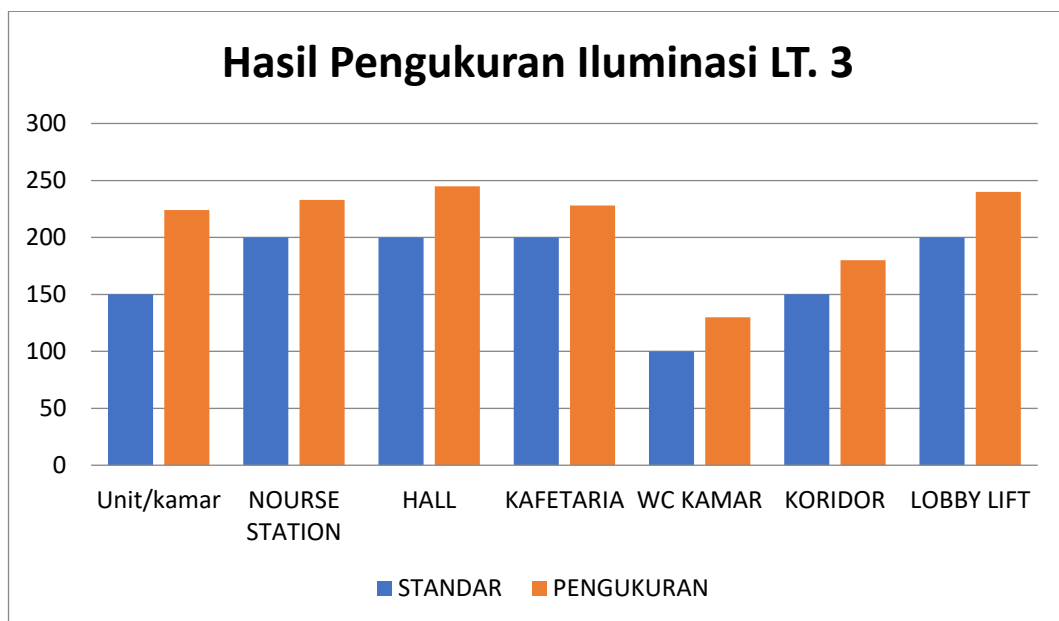
NO	NAMA RUANGAN	LUAS (meter)	HASIL PENGUKURAN	STANDAR PENCAHAYAAN	SELISIH	KET
1	Unit/kamar	18,135	224	150	74	BAIK
2	NOURSE STATION	23,94	233	200	33	BAIK
3	HALL	68,04	245	200	45	BAIK
4	KAFETARIA	71,82	228	200	28	BAIK
5	WC KAMAR	5,805	130	100	30	BAIK
6	KORIDOR	10,08	180	150	30	BAIK
7	LOBBY LIFT	36,54	240	200	40	BAIK

Keterangan:

Baik : hasil pengukuran lebih besar nilai nya dari standar pencahayaan

Kurang: hasil pengukuran kurang dari nilai standar Pencahayaan

Pada Tabel 4.17 Hasil pengukuran semua ruangan yang diukur memiliki pencahayaan yang baik, dengan tingkat pencahayaan aktual yang melebihi standar pencahayaan yang ditetapkan. Tidak ada ruangan yang pencahayaannya kurang dari standar yang diinginkan, menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan di ruangan-ruangan ini memadai dan sesuai dengan kebutuhan lihat perbandingan Pada Gambar 4.17 yaitu Grafik Hasil Pengukuran Iluminasi pada lantai 3



Gambar 4. 17 Grafik Iluminasi Lantai 3

Hasil pengukuran iluminasi menunjukkan bahwa sebagian besar area dalam gedung rusun telah memenuhi standar pencahayaan yang direkomendasikan. Namun, ada beberapa area yang memerlukan perhatian khusus seperti terjadi pada lantai 1 pada ruangan kantor pengelolah, mushola, dapur, ruang isolasi, klinik fisioterapi, dan kafetaria. Secara keseluruhan, pengukuran iluminasi menunjukkan bahwa gedung rusun memiliki pencahayaan yang

memadai pada lantai 1, lantai 2 dan lantai 3, namun beberapa penyesuaian masih diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi.

4.3 Perhitungan kapasitas Pengaman (CB)

Untuk memastikan keamanan dan keandalan sistem kelistrikan di gedung rusun, kami menghitung kapasitas pengaman (seperti pemutus sirkuit atau fuse) berdasarkan total kebutuhan daya yang ada pada tabel 4.1 yaitu tabel rekapitulasi daya semu (VA) menggunakan tegangan 220V dengan rumus sebagai berikut:

Dalam penentuan CB hasil perhitungan arus dikalikan 115% sebagai faktor safety untuk kemudian dicocokkan dengan tabel ukuran CB. Berikut perhitungan untuk menentukan ukuran CB :

- a. Untuk arus searah : $I_n = P/V \text{ (A)}$
- b. Untuk arus bolak-balik satu fasa : $I_n = P/(V \cdot \cos \phi) \text{ (A)}$
- c. Untuk arus bolak-balik tiga fasa : $I_n = P/(V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi) \text{ (A)}$

Dimana :

CB = Ukuran proteksi *Circuit Breaker* (A)

I_n = Arus nominal beban penuh (A)

P = Daya aktif (W)

V = Tegangan (V)

$\cos \phi$ = Faktor daya

4.4 Perhitungan Kuat Hantar Arus (KHA)

Perhitungan luas penampang kabel dan Kemampuan Hantar Arus (KHA) dilakukan untuk memastikan bahwa instalasi listrik di gedung rusun aman dan efisien. Penentuan ukuran kabel yang tepat adalah kunci untuk mencegah overheating

dan kegagalan sistem yang bisa mengakibatkan kebakaran atau kerusakan peralatan listrik.

a. Untuk arus searah : $I_n = P/V$ (A)

b. Untuk arus bolak-balik satu fasa : $I_n = P/(V \cdot \cos \phi)$ (A)

c. Untuk arus bolak-balik tiga fasa : $I_n = P/(V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi)$ (A)

$$KHA = 125\% \times I_n$$

Dimana :

KHA = Kemampuan Hantar Arus (A)

I_n = Arus nominal beban penuh (A)

P = Daya aktif (W)

V = Tegangan (V)

$\cos \phi$ = Faktor daya

Jenis Konduktor	Luas penampang nominal mm ²	KHA terus menerus		KHA pengenalan gawai proteksi	
		Pemasangan dalam conduit ^(x) sesuai 7.13	Pemasangan di udara ^(xx) sesuai 7.12.1	Pemasangan dalam conduit	Pemasangan di udara
1	2	3	4	5	6
NYFA NYFAF NYFAZ NYFAD NYA NYAF NYFAw NYFAFw NYFAZw NYFADw dan NYL	0,5	2,5	-	2	-
	0,75	7	15	4	10
	1	11	19	6	10
	1,5	15	24	10	20
	2,5	20	32	16	25
	4	25	42	20	35
	6	33	54	25	50
	10	45	73	35	63
	16	61	98	50	80
	25	83	129	63	100
	35	103	158	80	125
	50	132	198	100	160
	70	165	245	125	200
	95	197	292	160	250
	120	235	344	250	315
	150	-	391	-	315
	185	-	448	-	400
	240	-	5285	-	400
	300	-	608	-	500
	400	-	726	-	630
	500	-	830	-	630

Gambar 4. 18 KHA terus menerus yang diperbolehkan dan proteksi untuk kabel instalasi inti tunggal berinsulasi PVC pada suhu ambien 30 °C dan suhu konduktor maksimum 70 °C

4.5 HASIL PERHITUNGAN PENGAMAN (CB) DAN PENGHANTAR (KHA)

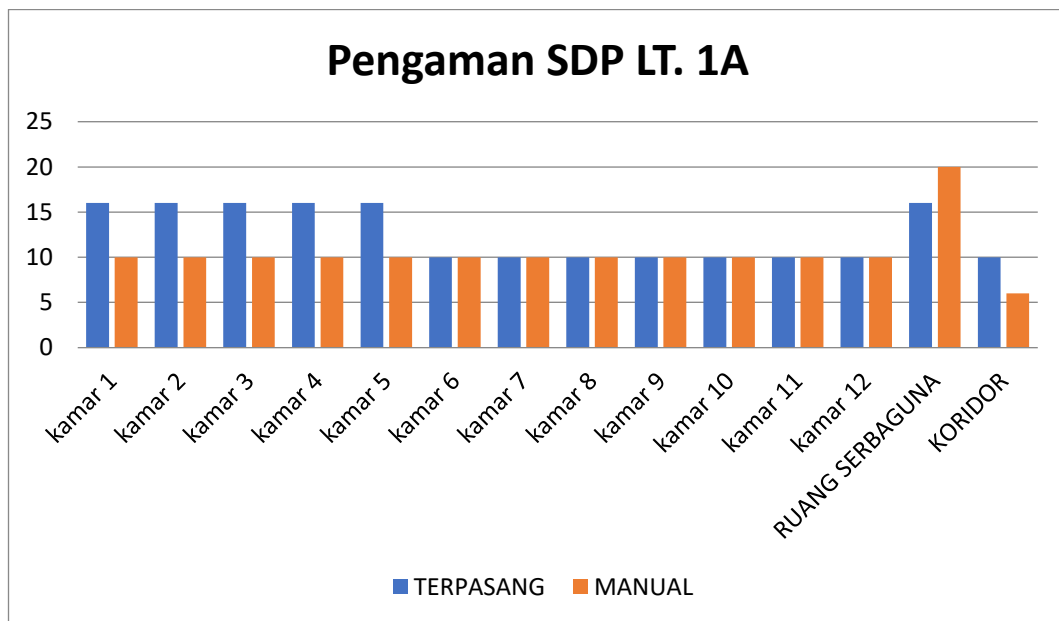
1. Panel SDP LT. 1A

Tabel berikut merinci spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai 1. Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan penghantar yang terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai 1 lihat pada tabel 4.18.

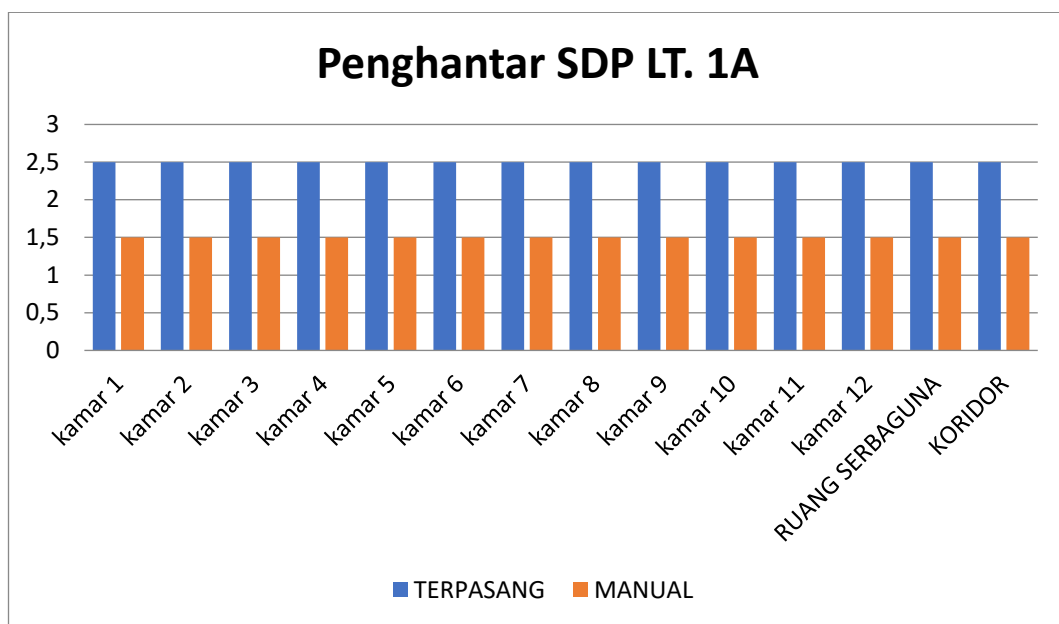
Tabel 4. 18 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 1A

PANEL SDP LT. 1A								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	kamar 1	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
2	kamar 2	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
3	kamar 3	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
4	kamar 4	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
5	kamar 5	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
6	kamar 6	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
7	kamar 7	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
8	kamar 8	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
9	kamar 9	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
10	kamar 10	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
11	kamar 11	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
12	kamar 12	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
13	RUANG SERBAGUNA	20,0	16	20	KURANG	2,5	1,5	SESUAI
14	KORIDOR	5,8	10	6	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI

Pada tabel 4.18 menunjukkan sebagian besar hasil perhitungan manual dan hasil lapangan menunjukkan kesesuaian antara parameter-parameter yang diukur dan yang diinginkan. Namun, terdapat perbedaan hasil dalam penilaian kecukupan pengaman di ruang serbaguna. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor subjektivitas dalam penilaian atau kemungkinan adanya faktor lain yang memengaruhi hasil pengukuran. Lihat Gambar 4.19 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.20 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 19 Grafik Pengaman SDP LT. 1A



Gambar 4. 20 Grafik Penghantar SDP LT. 1A

2. Panel SDP LT. 1B

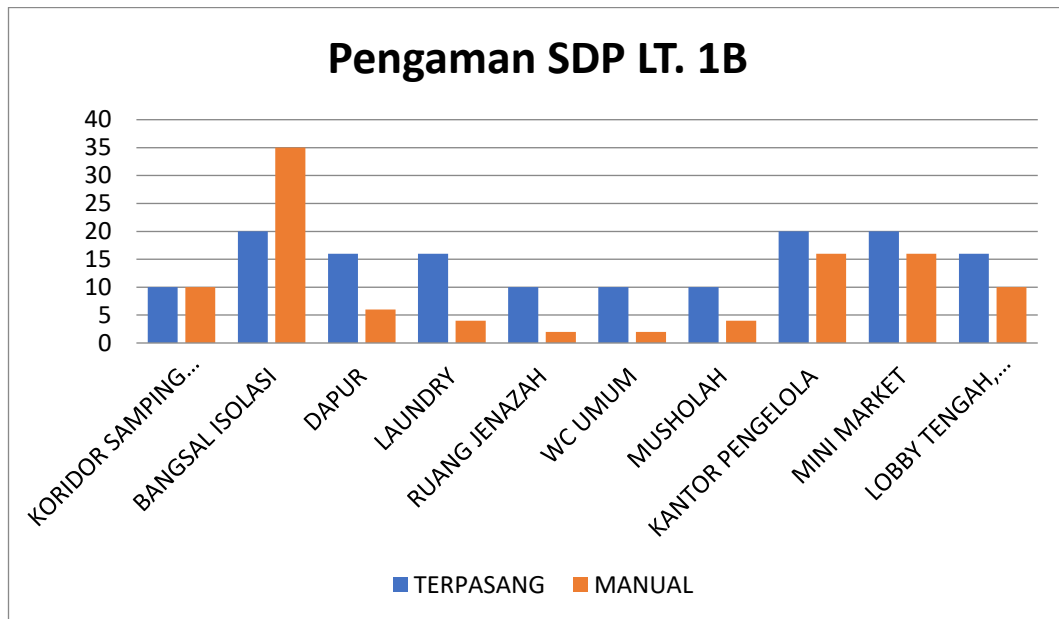
Tabel berikut merinci spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai 1. Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman

dan penghantar yang terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai 1 lihat pada tabel 4.19.

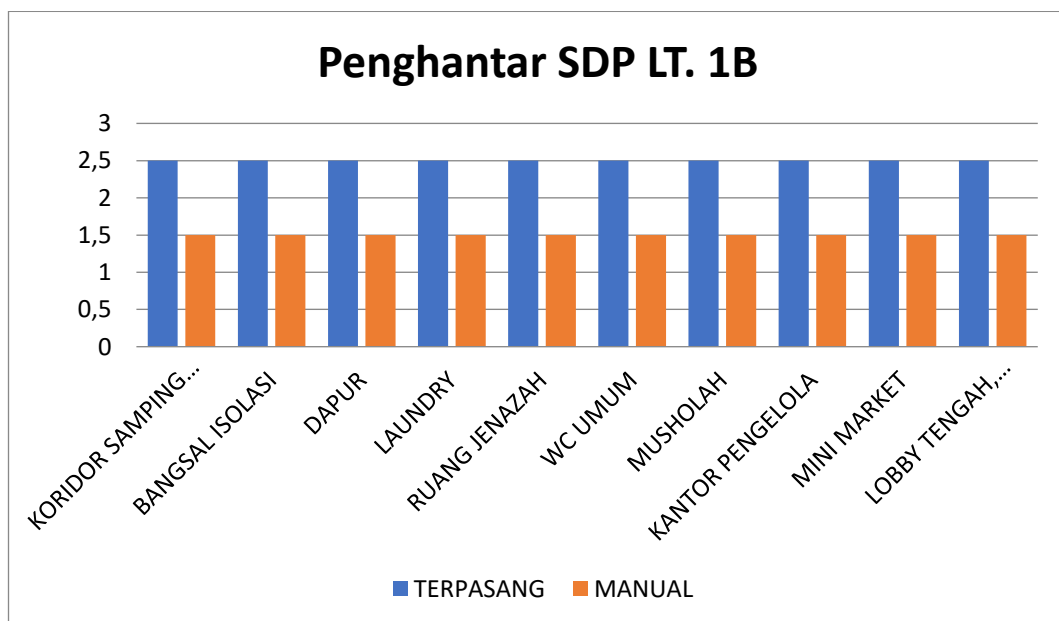
Tabel 4. 19 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 1B

PANEL SDP LT. 1B								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	KORIDOR SAMPING KIRI	8,9	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
2	BANGSAL ISOLASI	31,1	20	35	KURANG	2,5	1,5	SESUAI
3	DAPUR	5,1	16	6	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
4	LAUNDRY	2,8	16	4	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
5	RUANG JENAZAH	1,5	10	2	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
6	WC UMUM	0,8	10	2	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
7	MUSHOLAH	2,5	10	4	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
8	KANTOR PENGELOLA	16,0	20	16	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
9	MINI MARKET	16,0	20	16	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
10	LOBBY TENGAH, ENTERANCE, CAFETARIA DLL	9,2	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI

Pada tabel 4.19 di atas sebagian besar hasil perhitungan manual dan hasil lapangan menunjukkan kesesuaian antara parameter-parameter yang diukur dan yang diinginkan. Namun, terdapat perbedaan pendapat dalam penilaian kecukupan pengaman di bangsal isolasi. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor subjektivitas dalam penilaian atau kemungkinan adanya faktor lain yang memengaruhi hasil pengukuran. Lihat Gambar 4.21 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.22 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 21 Grafik Pengaman SDP LT. 1B



Gambar 4. 22 Grafik Penghantar SDP LT. 1B

3. Panel SDP LT. 2A

Spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai 2.

Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan penghantar yang

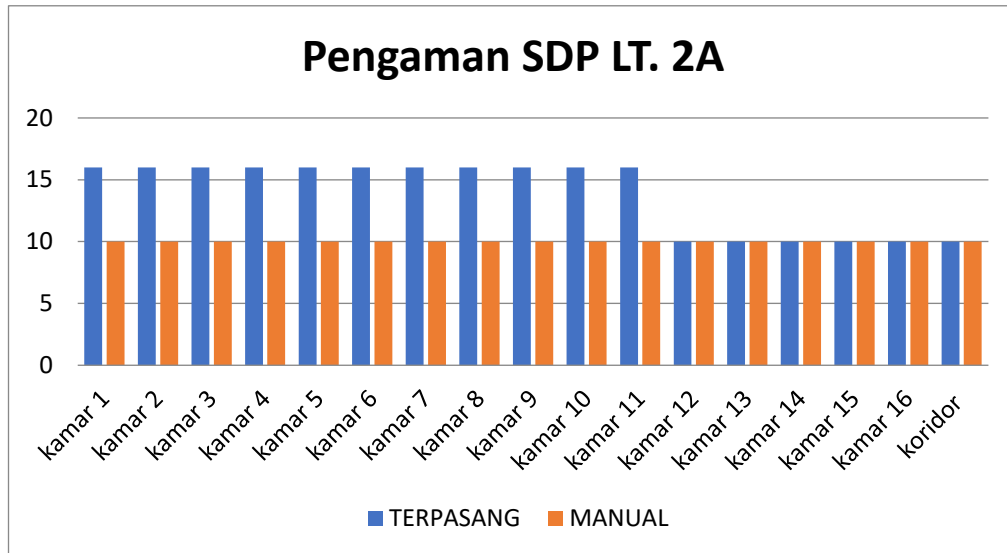
terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai 2 lihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4. 20 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 2A

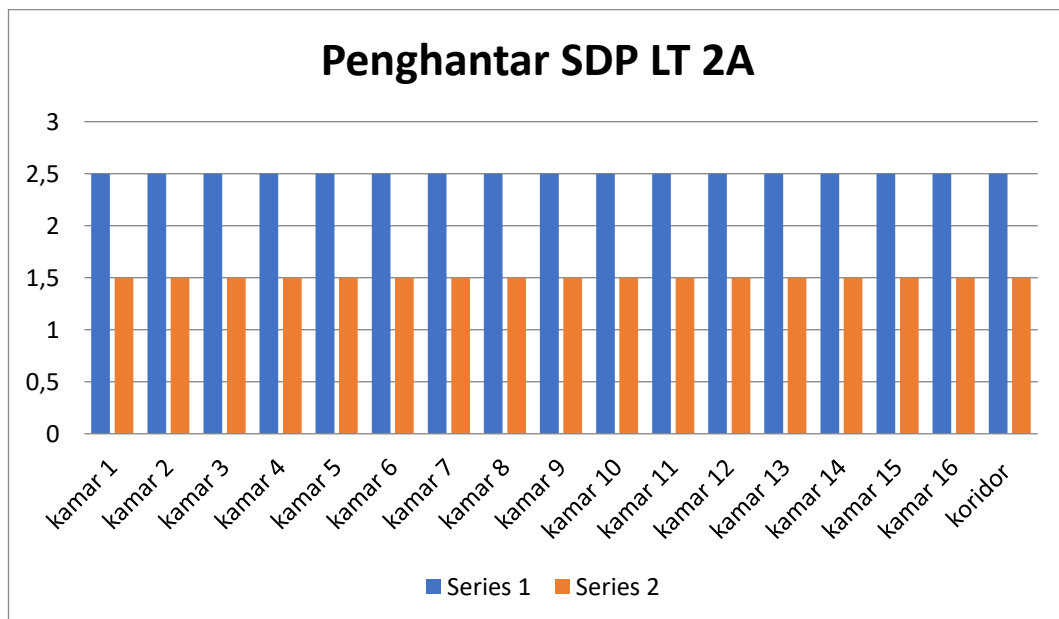
PANEL SDP LT. 2A								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	kamar 1	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
2	kamar 2	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
3	kamar 3	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
4	kamar 4	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
5	kamar 5	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
6	kamar 6	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
7	kamar 7	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
8	kamar 8	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
9	kamar 9	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
10	kamar 10	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
11	kamar 11	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
12	kamar 12	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
13	kamar 13	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
14	kamar 14	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
15	kamar 15	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
16	kamar 16	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
17	koridor	5,9	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI

Pada Tabel 4.20 menunjukkan hasil perhitungan manual dan hasil yang ada di lapangan menunjukkan bahwa semua parameter di panel SDP LT. 2A, termasuk kamar-kamar dan koridor, sesuai dengan yang diinginkan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan manual dan hasil lapangan, sehingga kondisi panel kanan lantai 2 dapat dikategorikan sebagai sesuai dengan standar yang ditetapkan. Lihat Gambar 4.23 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.24 Grafik untuk

melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 23 Grafik Pengaman SDP LT. 2A



Gambar 4. 24 Grafik Penghantar SDP LT 2A

4. Panel SDP LT. 2B

Spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai 2.

Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan penghantar yang

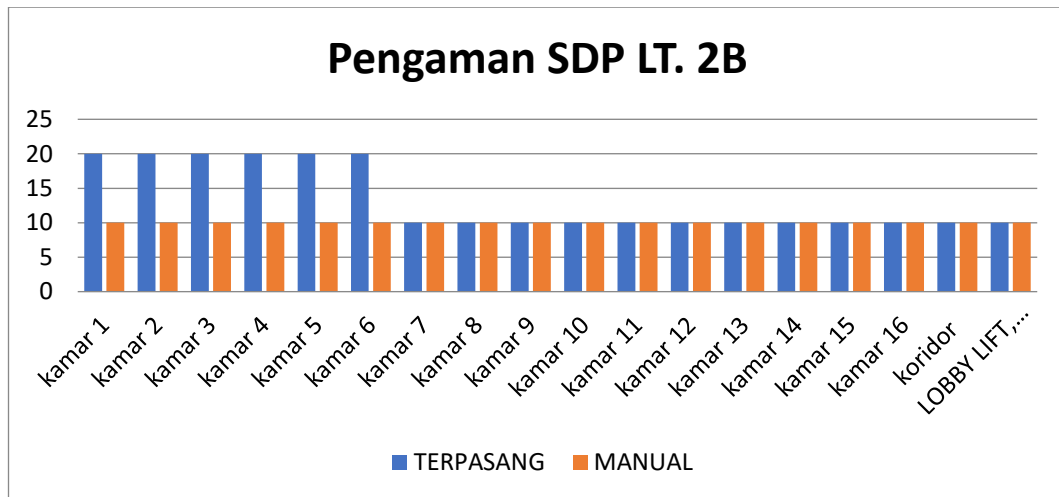
terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai 2 lihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 2B

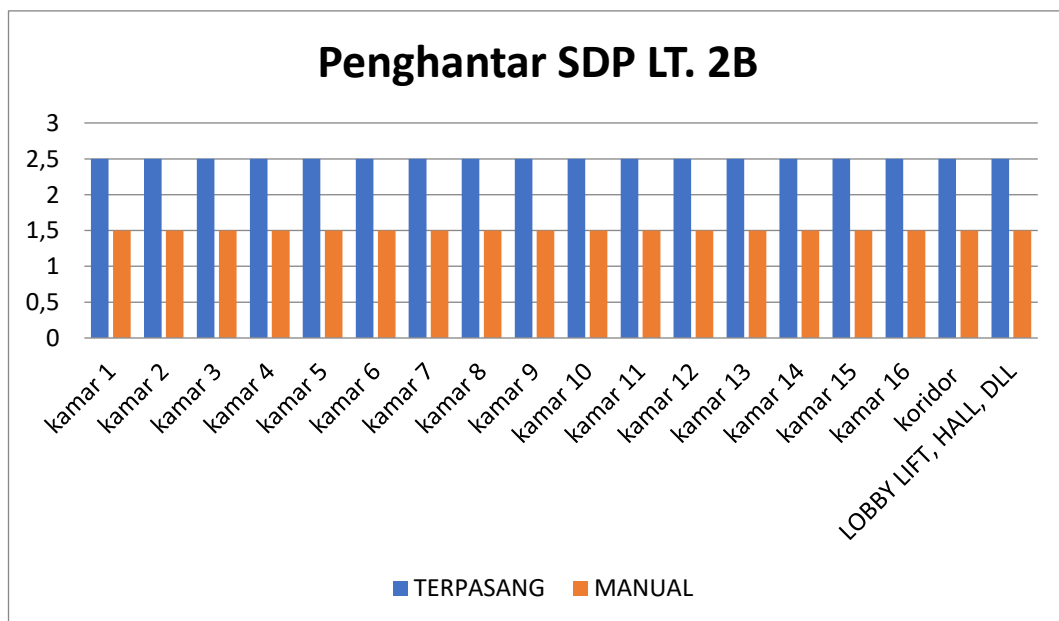
PANEL SDP LT. 2B								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	kamar 1	9,1	20	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
2	kamar 2	9,1	20	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
3	kamar 3	9,1	20	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
4	kamar 4	9,1	20	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
5	kamar 5	9,1	20	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
6	kamar 6	9,1	20	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
7	kamar 7	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
8	kamar 8	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
9	kamar 9	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
10	kamar 10	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
11	kamar 11	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
12	kamar 12	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
13	kamar 13	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
14	kamar 14	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
15	kamar 15	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
16	kamar 16	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
17	koridor	5,9	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
18	LOBBY LIFT, HALL, DLL	8,4	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI

Pada Tabel 4.21 hasil perhitungan manual dan hasil yang ada di lapangan menunjukkan bahwa semua parameter di panel SDP lantai 2B, termasuk kamar-kamar dan koridor, sesuai dengan yang diinginkan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan manual dan hasil lapangan, sehingga kondisi panel SDP lantai 2B dapat dikategorikan sebagai sesuai dengan standar yang ditetapkan. Lihat Gambar 4.25 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman

yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.26 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 25 Grafik Pengaman SDP LT. 2B



Gambar 4. 26 Grafik Penghantar SDP LT. 2B

5. Panel SDP LT. 3A

Spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai 3.

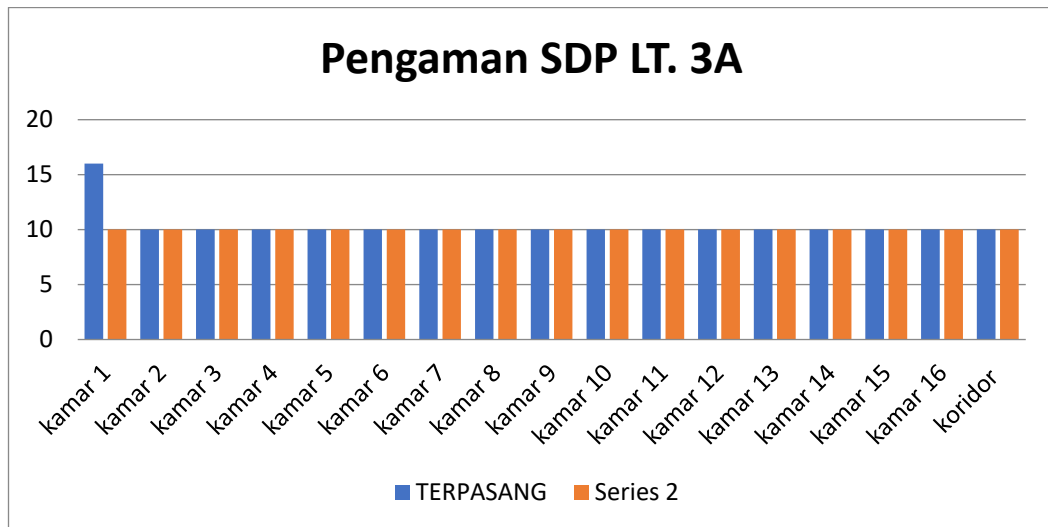
Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan penghantar yang

terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai 3 lihat pada Tabel 4.22.

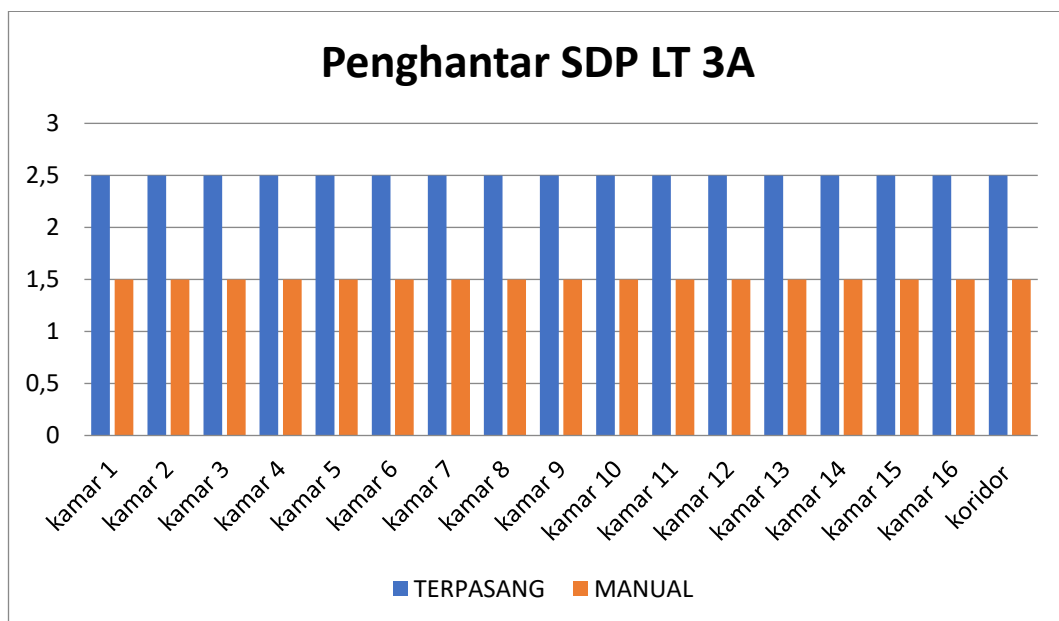
Tabel 4. 22 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 3A

PANEL SDP LT. 3A								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	kamar 1	9,1	16	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
2	kamar 2	0,4	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
3	kamar 3	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
4	kamar 4	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
5	kamar 5	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
6	kamar 6	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
7	kamar 7	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
8	kamar 8	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
9	kamar 9	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
10	kamar 10	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
11	kamar 11	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
12	kamar 12	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
13	kamar 13	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
14	kamar 14	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
15	kamar 15	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
16	kamar 16	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
17	koridor	5,9	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI

Pada Tabel 4.22 hasil perhitungan manual dan hasil yang ada di lapangan menunjukkan bahwa semua parameter di panel SDP lantai 3A, termasuk kamar-kamar dan koridor, sesuai dengan yang diinginkan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan manual dan hasil lapangan, sehingga kondisi panel SDP lantai 3A dapat dikategorikan sebagai sesuai dengan standar yang ditetapkan. Lihat Gambar 4.27 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.28 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 27 Grafik Pengaman SDP LT. 3A



Gambar 4. 28 Grafik Penghantar SDP LT 3A

6. Panel SDP LT. 3B

Spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai 3.

Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan penghantar yang

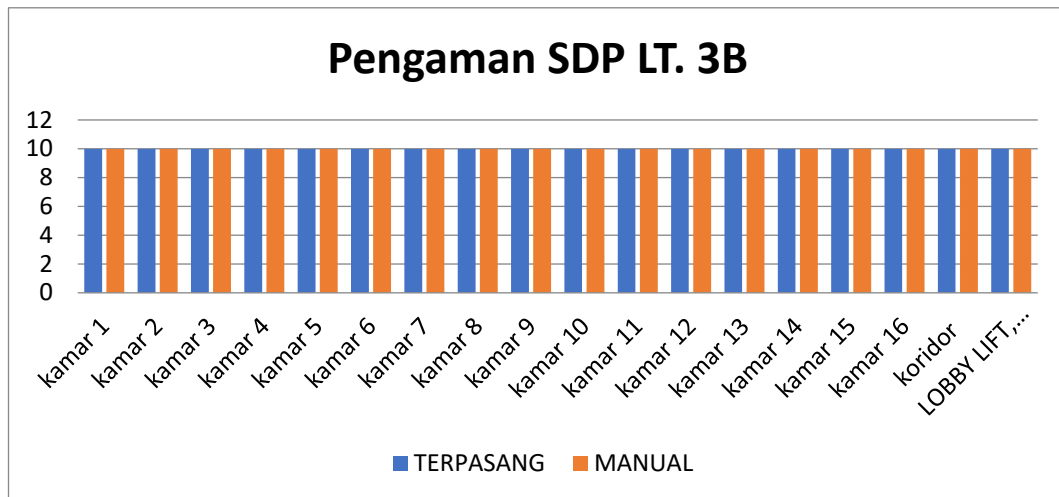
terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai 3 lihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Pengaman dan Penghantar SDP LT. 3B

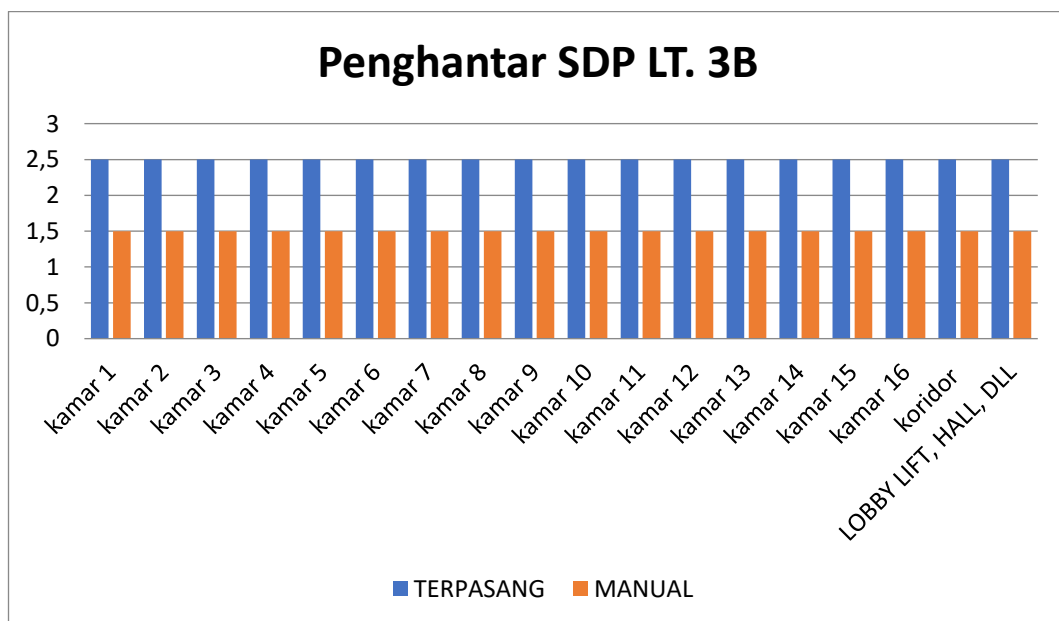
PANEL SDP LT. 3B								
N O	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	kamar 1	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
2	kamar 2	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
3	kamar 3	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
4	kamar 4	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
5	kamar 5	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
6	kamar 6	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
7	kamar 7	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
8	kamar 8	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
9	kamar 9	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
10	kamar 10	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
11	kamar 11	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
12	kamar 12	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
13	kamar 13	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
14	kamar 14	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
15	kamar 15	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
16	kamar 16	9,1	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
17	koridor	5,9	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI
18	LOBBY LIFT, HALL, DLL	8,4	10	10	SESUAI	2,5	1,5	SESUAI

Pada Tabel 4.23 Hasil perhitungan manual dan hasil yang ada di lapangan menunjukkan bahwa semua parameter di panel SDP LT. 3B, termasuk kamar-kamar, koridor, dan area lobby lift serta hall, sesuai dengan yang diinginkan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan manual dan hasil lapangan, sehingga kondisi panel kiri lantai 3 dapat dikategorikan sebagai sesuai dengan standar yang ditetapkan. Lihat Gambar 4.29 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar

4.30 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 29 Grafik Pengaman SDP LT. 3B



Gambar 4. 30 Grafik Penghantar SDP LT. 3B

7. Panel SDP LT. ATAP

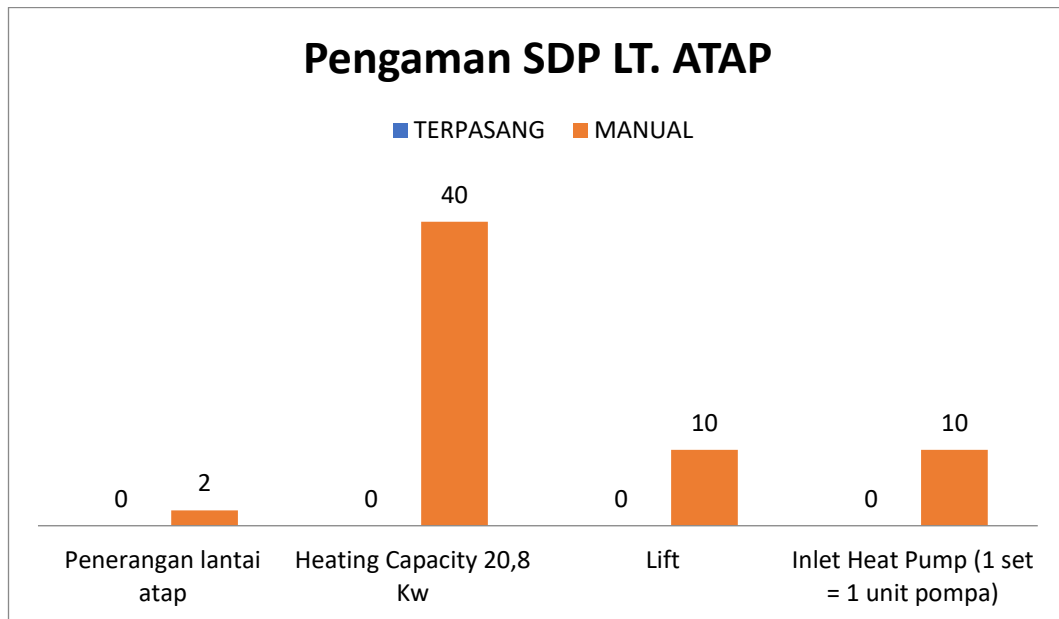
Spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di lantai atap gedung. Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan

penghantar yang terpasang dan manual, serta kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di lantai atap lihat pada Tabel 4.24.

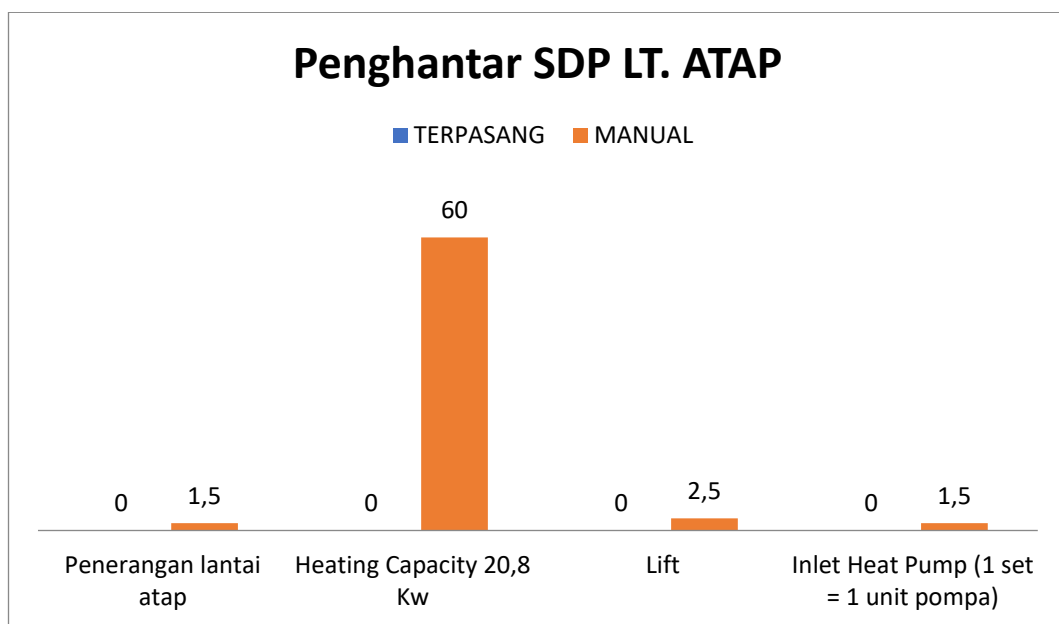
Tabel 4. 24 Pengaman dan Penghantar SDP LT. Atap

PANEL SDP LANTAI ATAP								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASANG	MANUAL	KET	TERPASANG	MANUAL	KET
1	Penerangan lantai atap	0,1		2			1,5	
2	Heating Capacity 20,8 Kw	37,2		40x3			60	
3	Lift	9,8		10x3			2,5	
4	Inlet Heat Pump (1 set = 1 unit pompa)	8,0		10			1,5	

Pada Tabel 4.24 menunjukkan perangkat yang beroperasi di lantai atap. Informasi ini penting untuk memastikan bahwa semua sistem beroperasi dengan aman dan efisien. Untuk beberapa perangkat, seperti Heating Capacity dan Inlet Heat Pump, ditemukan bahwa ukuran pengaman dan penghantar yang terpasang kurang memadai, yang menunjukkan kebutuhan untuk penyesuaian atau peningkatan. Lihat Gambar 4.31 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.32 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 31 Grafik Pengaman SDP LT. ATAP



Gambar 4. 32 Grafik Penghantar SDP LT. ATAP

8. Panel SDP R. Pompa & R. Genset

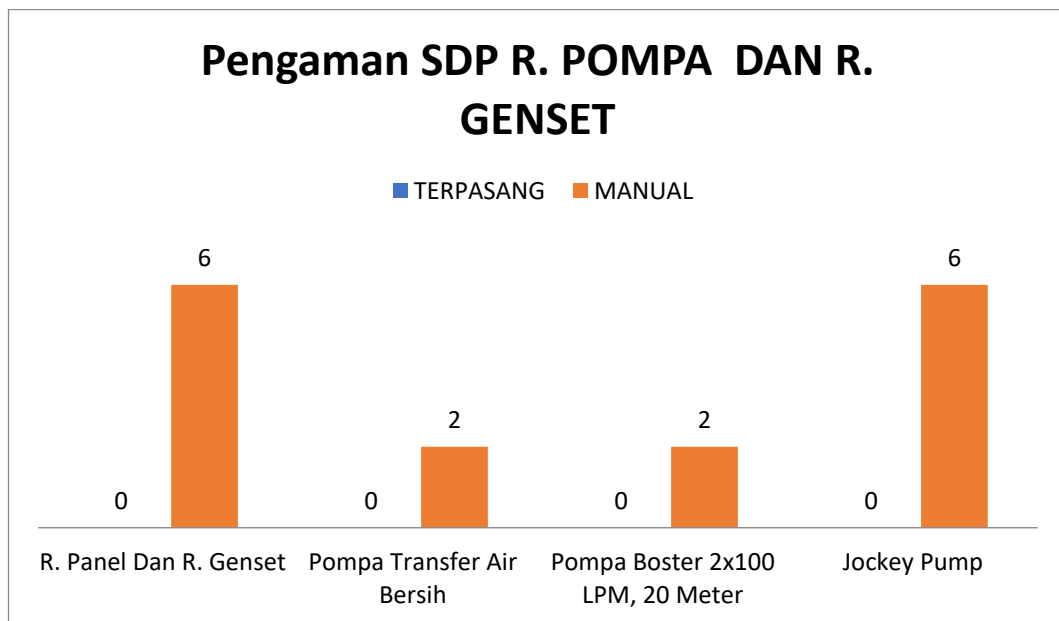
Tabel berikut merinci spesifikasi panel SDP (Sub-Distribution Panel) yang terletak di Ruang Pompa dan Ruang Genset. Data yang tercantum mencakup informasi tentang pengaman dan penghantar yang terpasang dan manual, serta

kesesuaiannya untuk berbagai perangkat listrik yang digunakan di Ruang Pompa dan Ruang Genset Pada Tabel 4.25.

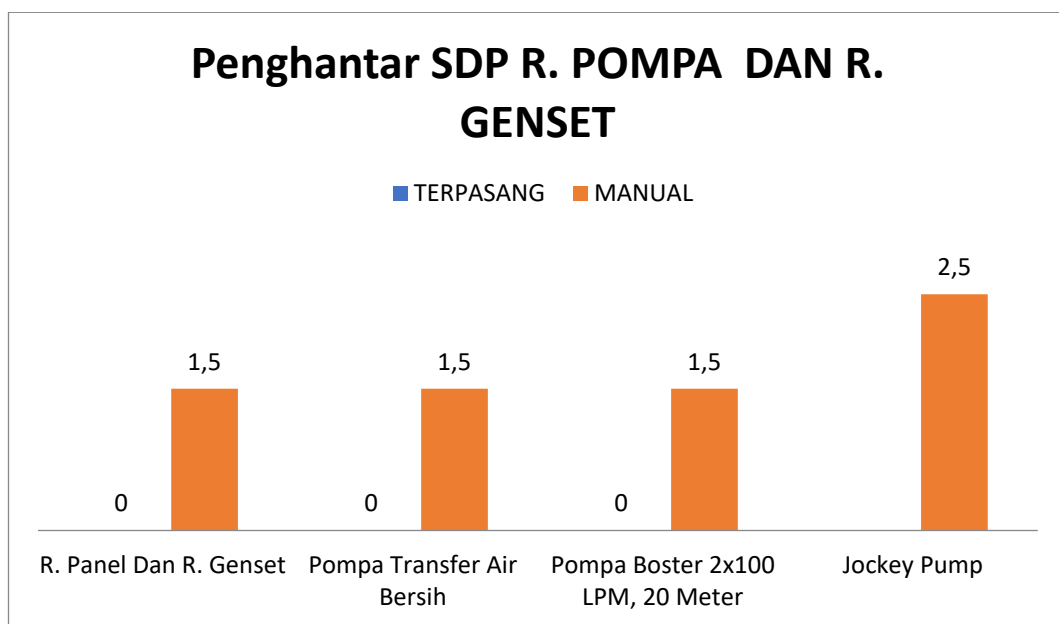
Tabel 4. 25 Pengaman dan Penghantar SDP R. POMPA DAN R. GENSET

PANEL SDP R. POMPA DAN R. GENSEP								
NO	URAIAN	In (A)	PENGAMAN (A)			PENGHANTAR (mm)		
			TERPASAN G	MANU AL	KET	TERPASAN G	MANUA L	KET
1	R. Panel Dan R. Genset	5,4		6			1,5	
2	Pompa Transfer Air Bersih	0,1		2			1,5	
3	Pompa Boster 2x100 LPM, 20 Meter	0,1		2			1,5	
4	Jockey Pump	5,4		6X3			2,5	

Tabel 2.25 memberikan rincian tentang beban listrik dan kesesuaian instalasi untuk berbagai perangkat yang beroperasi di ruang pompa dan ruang genset. Informasi ini penting untuk memastikan bahwa semua sistem belum beroperasi dengan aman dan efisien. Untuk setiap perangkat, ukuran pengaman dan penghantar belum ada terpasang sedangkan yang terhitung manual sudah ditentukan, yang menunjukkan bahwa instalasi saat ini belum memenuhi standar keselamatan dan kinerja yang diperlukan. Hal ini penting untuk memastikan operasi yang andal dan aman dari semua peralatan yang terhubung ke panel tersebut. Lihat Gambar 4.33 Grafik untuk melihat perbandingan pengaman yang terpasang dan perhitungan manual dan Gambar 4.34 Grafik untuk melihat perbandingan penghantar yang terpasang dan berdasarkan perhitungan manual.



Gambar 4. 33 Grafik Pengaman SDP R. POMPA DAN R. GENSET



Gambar 4. 34 Grafik Penghantar SDP R. POMPA DAN R. GENSET

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Terdapat beberapa kesimpulan dari hasil analisis data penelitian, yaitu:

1. Berdasarkan hasil penelitian, total kebutuhan daya listrik untuk gedung rumah susun lansia di Kabupaten Bone Bolango adalah 224.864 VA atau sekitar 224 kVA. Distribusi daya menunjukkan bahwa Lantai 1 memerlukan 50.374 VA, Lantai 2 dan Lantai 3 masing-masing membutuhkan 68.508 VA akan tetapi KWh yang ada pada lantai 2 dan lantai 3 memerlukan tambah daya dari 33.000 ke daya 41.500 VA agar memenuhi daya yang terpasang, Lantai Atap memerlukan 32.731 VA, dan Ruang Genset serta Pompa membutuhkan 4.743 VA.
2. Sebagian besar spesifikasi instalasi telah sesuai dengan standar yang diinginkan. Pengaman dan penghantar yang terpasang sebagian besar konsisten dengan hasil perhitungan manual.
3. Pencahayaan di gedung ini telah memenuhi standar yang direkomendasikan, dengan sebagian besar ruangan menunjukkan hasil pengukuran yang baik atau melebihi standar pencahayaan. Namun, beberapa ruangan di lantai 1 seperti kantor pengelola, mushola, dapur, ruang isolasi, klinik fisioterapi, dan kafetaria masih memerlukan perbaikan pencahayaan dengan mengganti lampu dari 14 watt menjadi lampu dengan daya yang lebih tinggi agar mendapatkan pencahayaan lebih optimal atau melebihi standar yang ditetapkan.

5.2 Saran

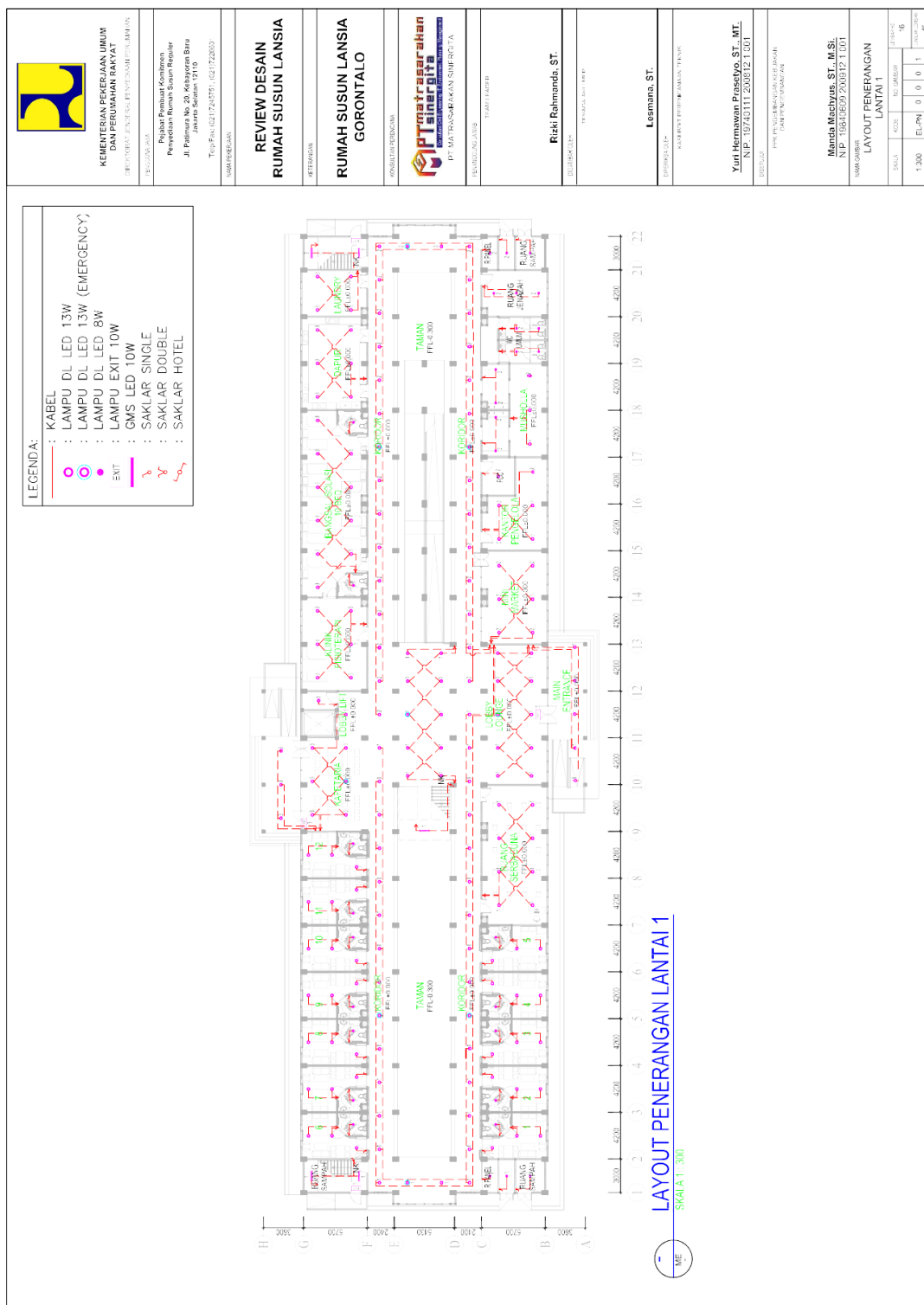
1. Melakukan pemeriksaan berkala, meningkatkan efisiensi energi melalui penggunaan peralatan hemat energi, serta memastikan semua instalasi listrik mematuhi standar keselamatan yang berlaku.
2. Menambah daya KWh yang ada di lantai 2 dan lantai 3 dari 33.000VA ke 41.500 VA agar memenuhi kebutuhan gedung
3. Ketidaksesuaian terhadap pengaman dan penghantar ini menyoroti kebutuhan akan penyesuaian atau peningkatan instalasi untuk memastikan operasi yang aman dan efisien dari semua perangkat listrik yang terhubung.
4. Meningkatkan pencahayaan pada beberapa ruangan yang ada di lantai 1 agar memenuhi standar pencahayaan dengan cara menambah daya lampu menjadi lebih besar supaya pengguna gedung mendapatkan kenyamanan.

DAFTAR PUSTAKA

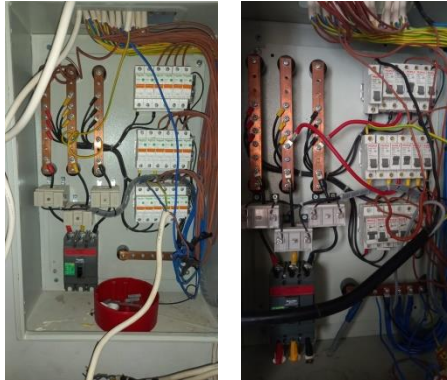
- Hidayat, A., Harlanu, M., & Sunardiyo, S. (2015). Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tangga Berdaya ≤ 900 VA Berumur di Atas 15 Tahun di Desa Bojonggede Kecamatan Ngampel Kabupaten Kendal. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 11-14.
- Lestari, A. E. P., & Oetomo, P. (2021). ANALISIS PEMILIHAN PENGHANTAR TENAGA LISTRIK PALING EFFISIEN PADA GEDUNG BERTINGKAT. *SINUSOIDA*, 23(2), 61-68.
- FEBRIANI, T. A. (2024). *EVALUASI SISTEM KELAYAKAN INSTALASI GEDUNG DALAM MENGANTISIPASI BAHAYA KEBAKARAN PADA KANTOR DINAS SOSIAL DAERAH PROVINSI SULAWESI TENGAH* (Doctoral dissertation, Universitas Tadulako).
- Santoso, A., Herawati, A., & Handayani, Y. S. (2020). Analisis Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Gedung Lembaga Pemasyarakatan Kelas Ila Bengkulu. *JURNAL AMPLIFIER: JURNAL ILMIAH BIDANG TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER*, 10(2), 28-33.
- Muhamad, Y. F., & Nisworo, S. (2021). Evaluasi Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Jiwa Magelang. *THETA OMEGA: JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING, COMPUTER AND INFORMATION TECHNOLOGY*, 2(2), 45-52.
- Susanto, T. J. (2023). Evaluasi Sistem Kelistrikan Ruangan Rawat Inap Kelas Terpadu RSUD DR Muhammad Zein Painan. *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 2(1), 41-49.
- Sepang, O. H., Tumaliang, H., & Tulung, N. M. (2022). Penataan Instalasi Listrik Dan Besar Daya Di Ruangan Tertentu Dalam Rangka Kondisi Covid-19 Di Gedung Rs. Kinapit Kotamobagu.

- Alfith, S. P. (2013). Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tangga Dengan Pemakaian Lebih Dari 10 Tahun Di Kanagarian Nanggalo Kecamatan Koto Xi Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 63-70.
- Sumardjati, P., Yahya, S., & Mashar, A. (2008). Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik. *Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional*.
- Emidiana, E., & Widodo, M. (2018). Karakteristik Kabel yang di Tekuk Saat di Aliri Arus. *Jurnal Ampere*, 3(1), 155-162.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020. Jakarta : Badan Standarisai Nasional PUIL 2020.
- SNI 6197:2020 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan
- <https://gorontalo.tribunnews.com/2024/08/29/24-kebakaran-terjadi-di-gorontalo-dalam-7-bulan-terakhir-didominasi-korsleting> diakses pada 9 November 2023 pukul 19.32
- <https://gorontalo.post.jawapos.com/hukum-kriminal/314175318/korsleting-listrik-penyebab-kebakaran-tiga-rumah-ludes-dilalap-api-satu-korban-tewas> diakses pada 2 Februari 2024 pukul 23.00

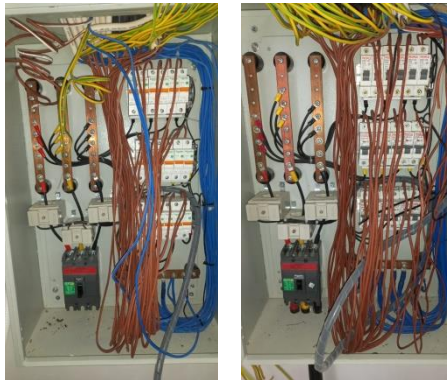
LAMPIRAN 1 DENAH PENERANGAN



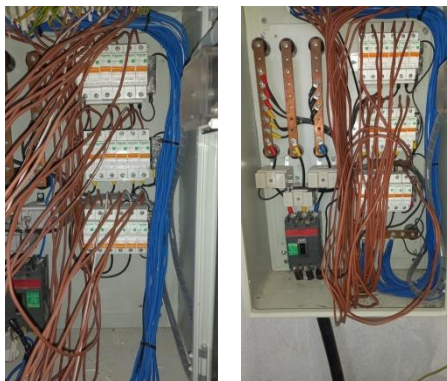
LAMPIRAN 2 GAMBAR SDP



Gambar kiri panel SDP lantai 1A dan kanan SDP lantai 1B



Gambar kiri panel SDP lantai 2A dan kanan SDP lantai 2B



Gambar kiri panel SDP lantai 3A dan kanan SDP lantai 3B

LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI



LAMPIRAN 4 SURAT PENELITIAN



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 4976/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/I/2024

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

BP2P Sulawesi I, Satuan Kerja Penyediaan Perumahan Provinsi Gorontalo

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : A. Muh. Roihan

NIM : T2120018

Fakultas : Fakultas Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Lokasi Penelitian : RUSUN LANSIA, DESA KERAMAT, KECAMATAN TAPA,
KABUPATEN BONE BOLANGO

Judul Penelitian : ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN RUMAH SUSUN
LANSIA DI KABUPATEN BONE BOLANGO SESUAI
DENGAN PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK
2020

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 08 Januari 2024



+

LAMPIRAN 5 BALASAN SURAT



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL PERUMAHAN
BALAI PELAKSANA PENYEDIAAN PERUMAHAN SULAWESI I
SATUAN KERJA PENYEDIAAN PERUMAHAN PROVINSI GORONTALO
Jalan Budi Utomo No. 280, Kelurahan Limba U I, Kecamatan Kota Selatan, Kota Gorontalo Kode Pos 96115 Telepon/Fax 0435-821806

Nomor : UM.01.23/PPPG.RS/353
Lampiran : 1 (satu) Berkas
Perihal : Pemberitahuan Selesai Melakukan Penelitian

Gorontalo, 22 Mei 2024

Kepada Yth,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Ichsan Gorontalo

Di-
Tempat

Berdasarkan Surat Nomor 4976/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/I/2024 Tanggal 08 Januari 2024 Perihal Perizinan Penelitian pada Pembangunan Rumah Susun Kabupaten Bone Bolangao :

Nama : A. Muh. Roihan
Nim : T2120018
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Analisis Sistem Kelistrikan Rumah Susun Kabupaten Bone Bolango Sesuai Dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut diatas telah selesai melakukan Penelitian Pada Pembangunan Rumah Susun Kabupaten Bone Bolango.

Demikian Surat ini di sampaikan atas Perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimah kasih.

Pejabat Pembuat Komitmen
Kantor Pusat dan Rumah Khusus

SUPRIYO, ST
032010011006

Tembusan :
1. Kepala Satuan Kerja Penyediaan Perumahan Provinsi Gorontalo
2. Pertiinggal

LAMPIRAN 6 HASIL TURNITIN



Similarity Report ID: oid:25211:61128435

PAPER NAME

SKRIPSI_T2120018_A. MUH. ROIHAN.pdf

AUTHOR

A. Muh. Roihan andimuhroihan21@gmail.com

WORD COUNT

16356 Words

CHARACTER COUNT

84265 Characters

PAGE COUNT

89 Pages

FILE SIZE

2.0MB

SUBMISSION DATE

Jun 10, 2024 6:46 PM GMT+8

REPORT DATE

Jun 10, 2024 6:47 PM GMT+8

● 25% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 25% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 1% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 30 words)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Riwayat Hidup Peneliti :

Nama : A. Muh. Roihan

Nim : T2120018

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Nama Orang Tua :

- Ayah : Andi Patiroi
- Ibu : Sitti Patimang

Nama Saudara:

- Kakak : Andi Muhammad Alifatul Fajri
- Adik : Andi Muhammad faturahmah
- Adik : Andi Ratu Fatria



NO	TAHUN	JENJANG	TEMPAT	KETERANGAN
1	2008-2014	SDN 03 KENDARI BARAT	KENDARI/ SULTRA	BERIJAZAH
2	2014-2017	SMP 02 RUMBIA	BOMBANA/ SULTRA	BERIJAZAH
3	2017-2020	SMKN 02 BOMBANA	BOMBANA/ SULTRA	BERIJAZAH
4	2020-2024	UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO	GORONTALO	BERIJAZAH