



PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI INSTALASI LISTRIK PADA BANGUNAN SEDERHANA SESUAI STANDAR PUIL

¹Rahmad Hidayat Dongka, ²Ulfatun Nadifa,

¹Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo,

²Teknik Komputer, Universitas Negeri Gorontalo

¹ rahmatdongka@ung.ac.id , ²ulfatunnadifa@ung.ac.id

ABSTRACT

This study aims to provide input or recommendations regarding the design needs of the SD Advent Factory Elementary School in Sorong Regency that meet the reliability requirements according to the standards set by PUIL. This type of research is a quantitative study that aims to present data in the form of numbers. according to the author's calculations on the electrical installation design of SD Advent in Sorong Regency. The results showed that the recommended power requirement (VA) for kWh was 2200 VA. MCB (Mini Circuit Breaker) with a KHA of 10 A and a cable cross-sectional area of 2.5 mm². As for the earthing system plan used is to use rod electrodes mounted on 4 grounding points. I so so that as well as well as that that weh but it to it d that the fixed to setting by the general regulation of PUIL electrical installation.

Keywords: Design, Electrical Installation, PUIL

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan masukan atau rekomendasi mengenai rancangan kebutuhan instalasi listrik SD Advent Factory Kabupaten Sorong yang memenuhi syarat-syarat kehandalan menurut standar yang ditetapkan oleh PUIL. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menyajikan data berupa angka. sesuai hasil perhitungan penulis terhadap rancangan instalasi listrik SD Advent Kabupaten Sorong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan daya (VA) untuk kWh yang disarankan adalah sebesar 2200 VA. MCB (Mini Circuit Breaker) dengan KHA sebesar 10 A dan luas penampang kabel sebesar 2,5 mm². adapun rencana sistem pembumian yang digunakan adalah menggunakan elektroda batang yang dipasang pada 4 titik pentahanan. Sehingga memenuhi syarat-syarat kehandalan suatu instalasi listrik yang ditetapkan oleh peraturan umum instalasi listrik PUIL

Kata Kunci: Rancangan, Instalasi Listrik, PUIL



I. PENDAHULUAN

Energi listrik menjadi bahasan yang penting dalam kehidupan. Listrik digunakan untuk kehidupan sehari-hari masyarakat luas[1]. Berkembangnya kebutuhan kehidupan dan diikuti dengan berkembang pesatnya teknologi yang ada membuat tenaga listrik selalu dibutuhkan, dan menjadi suatu kebutuhan pokok yang tidak lepas dari kegiatan kehidupan masyarakat. Didalam perkembangannya, listrik yang digunakan pada kehidupan rumah tangga selain sebagai penerangan, listrik juga sebagai keperluan peralatan listrik seperti televisi, setrika, lemari es, kipas angin, pompa air dan sebagainya[2].

Pada sebuah Gedung yang membutuhkan energi listrik yang cukup besar, diperlukan perancangan dan perhitungan sebaik mungkin agar pengguna tidak hanya memanfaatkan energi listrik, tetapi juga merasa nyaman dan aman. peraturan dan perundang-undangan yang mengatur mengenai pemasangan instalasi listrik sangat penting keselamatan pengguna maupun keselamatan orang yang melakukan pemasangan instalasi listrik. Hal yang tidak kalah penting adalah pengetahuan dan pemahaman baik itu pengguna yang memanfaatkan listrik tersebut maupun orang yang melakukan pemasangan instalasi listrik agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan nantinya.

Instalasi merupakan cara untuk menyalurkan energi listrik agar dapat digunakan sebagai penerangan dan mengaktifkan peralatan elektronik. Dalam perancangan sistem instalasi listrik sebuah gedung, instalasi listrik dibagi menjadi, instalasi pencahayaan buatan dan instalasi daya listrik[3]. Instalasi listrik yang standar sangat dibutuhkan agar listrik yang disalurkan tersebut dapat dinikmati dengan baik dan handal. Instalasi listrik yang standar juga berperan untuk mencegah terjadinya kebakaran akibat hubung singkat[4].

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita.

Perencanaan instalasi listrik yang tidak didasari dengan pengetahuan akan berpotensi menimbulkan bahaya yang akan terjadi seperti korsleting, dan bahaya kejut. Korsleting adalah hubungan arus pendek yang terjadi dalam sebuah jaringan/instalasi

[5]. Pemasangan instalasi listrik untuk penerangan pada suatu bangunan harus sesuai standar PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) dan komponen yang digunakan sesuai SNI (standar Nasional Indonesia). Pemasangan instalasi listrik yang memenuhi PUIL dan SNI dapat mencegah atau mengurangi risiko kecelakaan listrik bagi manusia dan lingkungannya seperti kebakaran akibat korsleting listrik[6].

Pengetahuan tentang pemasangan instalasi listrik mulai dari pemilihan bahan ataupun komponen instalasi listrik merupakan hal yang penting untuk di ketahui. baik itu berupa jenis penghantar yang akan digunakan, isolasi atau pengamanan sambungan kabel atau *lasdop* maupun bahan-bahan lainnya seperti saklar, stop kontak, *fitting* dan lain-lain. Terkadang bahan yang digunakan tidak sesuai dengan beban yang akan digunakan sehingga bahan tidak mampu menahan panas sehingga terjadi kerusakan pada bahan seperti meleleh bahkan terbakar yang tentunya bisa membahayakan pengguna instalasi listrik tersebut.

Kebakaran akibat kegagalan kelistrikan tidak hanya berdampak pada kerugian material, tetapi juga dapat menghambat aktivitas yang lain[7]. Penyebab utama korsleting listrik adalah adanya kabel instalasi yang memuat arus listrik melebihi kapasitasnya[8].

Single line diagram atau diagram satu garis dikenal juga sebagai diagram lokasi. Pada diagram ini lokasi dari komponen listrik yang akan diinstalasi dihubungkan dengan satu garis yang bisa direpresentasikan sebagai sebuah pipa instalasi yang didalamnya terdapat beberapa kabel instalasi dengan jumlah yang berbeda-beda sesuai dengan situasi dan kondisi instalasi yang diperlukan. Jumlah kabel dalam pipa pada *Single line* diagram ini bisa kita tentukan ketika kita tahu bagaimana gambar *wiring* diagramnya. *Single line* diagram ini bisa anda terapkan pada gambar denah rumah yang akan diinstalasi dengan penempatan lokasi komponen listrik yang direncanakan.

Wiring diagram atau dikenal juga sebagai diagram *pengawatan* adalah hal yang tidak kalah penting bagi kita dalam perencanaan awal sebuah instalasi. Dari diagram lokasi diatas kita bisa memprediksi jumlah kabel yang terdapat pada sebuah jalur pipa instalasi tersebut, sehingga dengan diagram pengawatan ini kita bisa memprediksi berapa Panjang kabel yang dibutuhkan, spesifikasi fasilitas yang harus disiapkan, pelacakan jalur instalasi ketika terjadi renovasi bahkan memudahkan ketika terjadi problem jalur instalasi, dan sebagainya.



Berdasarkan uraian penjelasan dari latar belakang tersebut, maka dipandang perlu untuk memberikan kontribusi dalam merancang instalasi listrik pada ruang kelas di SD Advent Victory yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan juga Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Sehingga para guru, siswa maupun pengguna gedung SD Advent Victory merasa nyaman, aman dan tentunya tetap memperhatikan estetika dalam pemasangan instalasi listrik berdasarkan beberapa masalah serta kekhawatiran yang telah dikemukakan sebelumnya sehingga penulis merasa perlu untuk mengambil judul, Perancangan Dan Implementasi Instalasi Listrik Pada Bangunan Sederhana Sesuai Standar PUIL.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah Membuat rancangan berupa desain Instalasi Listrik Ruang Kelas SD Advent Victory yang memenuhi standar SNI (Standar Nasional Indonesia), PUIL (Peraturan Umum Instalasi Listrik) 2011 dan Undang-Undang Kelistrikan 2002.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian ini adalah menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Penelitian ini dipilih dengan harapan hasil akhir dari *research and development* yaitu lahirnya produk hasil rancangan dan design instalasi listrik penerangan gedung SD Advent Victory. Dengan demikian melalui hasil *research and development* diharapkan dapat memberi kontribusi dan saran berupa hasil rancangan dan desain instalasi listrik yang memenuhi syarat yang ditentukan oleh PUIL.

- Adapun prosedur atau alur penelitian ini adalah :
1. Melakukan studi literatur mengenai standar dan kebutuhan Perancangan Instalasi Listrik SD Advent Victory
 2. Kemudian melakukan perencanaan berupa pembuatan denah awal dan perhitungan kebutuhan beban terpakai sekarang dan beban kemungkinan yang akan dibutuhkan di masa yang akan
 3. Pembuatan rancangan atau desain gambar *electrical drawing* menggunakan *software AutoCad 2010*
 4. Pengujian, berupa perhitungan kehandalan berdasarkan beban yang terpakai dan KHA Material yang digunakan
 5. Kemudian dilakukan evaluasi dan memberikan kesimpulan

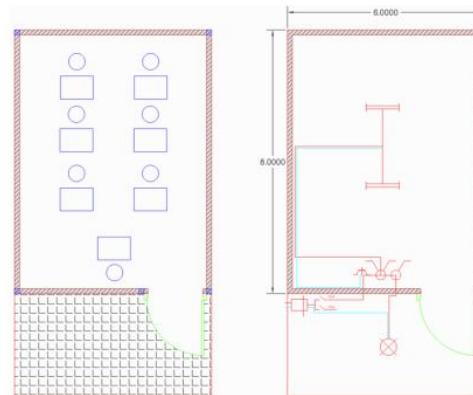
Untuk mengumpulkan data, maka penulis perlu melakukan pengamatan atau survei langsung

terhadap objek yang akan dijadikan objek penelitian dan melakukan pencatatan atau pendokumentasi secara sistematis dengan Mengukur luas lokasi yang akan dirancang instalasi listriknya, Menentukan jarak lokasi instalasi ke panel atau sambungan listrik terdekat dan Menggambar *layout* yang akan dibuat instalasi listriknya.

Kemudian melakukan Dokumentasi untuk memperoleh data dari SD Advent Victory sebagai sumber data yang akurat dan terpercaya baik itu berupa soft copy atau hard copy. Selanjutnya dilakukan Perencanaan instalasi berupa penentuan jumlah lampu, Menentukan jenis dan ukuran kabel dan Menentukan pengaman yang dibutuhkan. Kemudian dilakukan perancangan yang nantinya akan menghasilkan gambar rancangan yang akan dijadikan pedoman untuk melakukan pemasangan instalasi listrik agar bisa di pahami oleh teknisi instalasi agar perancangan akan dibuat sesuai dengan standar yang sudah ditentukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

SD Advent Victory Kabupaten Sorong merupakan sekolah swasta yang dulunya adalah TK Advent Victory, merupakan sekolah yayasan yang didirikan pada tahun 2017 dengan nomor SK pendirian 224 dan SK Izin Operasional 421.9/6537/2018. Sekolah ini terletak di jl. aries victory km. 10 kelurahan kladufu kecamatan Sorong timur Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat.



GAMBAR 1
SINGLE LINE DIAGRAM GEDUNG



TABEL 1.
 PERHITUNGAN PERKIRAAN REKAPITULASI
 BEBAN

| Jenis Beban | | | Total Daya | Ket. |
|-------------------|-------------|--------------|------------|-----------------------------------|
| Lampu | Laptop | Stop Kontak | | |
| 2 x 2 TFL 65 Watt | 5 x 70 Watt | 2 x 200 Watt | 2700 Watt | Total daya merupakan Hasil Asumsi |

3.1. Perhitungan instalasi penerangan

Ruangan pada gedung SD Advent Victory Kabupaten Sorong rata-rata berbentuk persegi, banyaknya jumlah titik penerangan pada tiap-tiap ruangan bergantung pada luas dan fungsi ruangan. Perhitungan jumlah lampu dilakukan dengan maksud untuk mengetahui tingkat penerangan yang baik bagi tiap-tiap ruangan dalam gedung SD Advent Victory Kabupaten Sorong.

TABEL 2.
 DATA RUANGAN DAN REFLEKTANSI GEDUNG

| No. | Nama Ruangan | Data Ruangan | TB(Tinggi Bidang) | Reflektansi | | | Ket. |
|-----|---------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | | | | P | L | T | |
| | | | | Langit- kerja | Dinding | Lantai | |
| | | | | Langit | | | |
| 1. | Ruangan Kelas | 8 6 4 | 0,76 | Putih (0,7) | Putih (0,5) | Putih (0,1) | |

3.2. Indeks Ruang

$$k = \frac{p \times l}{tb(p+l)}$$

$$k = \frac{8 \times 6}{4(8+6)}$$

$$k = 0,86$$

Menghitung Efisiensi Penerangan (η_p) berdasarkan lampiran. $k = 1$, $\eta_p = 0,53$ $k = 2$, $\eta_p = 0,68$ sehingga untuk $k = 0,86$, $\eta_p = 0,53 + (0,68 - 0,53) - 0,14 = 0,51$

3.3. Sumber Penerangan yang diperlukan

$$n = \frac{1,25 \cdot E \cdot A}{\phi \cdot k_p}$$

$$n = \frac{1,25 \cdot 250 \cdot 100}{6000 \cdot (0,51 \cdot 0,9)}$$

$$n = 2,15 = 2 \text{ Armatur Lampu } 2x \text{ TLF 65 Watt}$$

Atau 8 Armatur lampu CFL Philips 20 Watt dipasang 4 deret masing-masing 2 lampu untuk setiap deret. Koefisien pemakaian () dipengaruhi oleh distribusi cahaya dan bentuk geometri ruangan besarnya dapat dilihat pada lampiran. merupakan efisiensi penerangan yang dipengaruhi faktor depresiasi (fd), sehingga $=\eta_p \cdot fd$. faktor penurunan arus cahaya(depresiasi) lampu yang disebabkan umur pemakaian jika tidak diketahui maka faktor ini ditentukan 0,9.

3.4. Perhitungan penghantar instalasi utama tiap kWh

perhitungan penghantar pada instalasi utama yaitu harus mengetahui jumlah total beban yang digunakan pada gedung SD Advent Victory Kabupaten Sorong, namun pada kasus ini kita hanya menggunakan beban asumsi dari penulis :

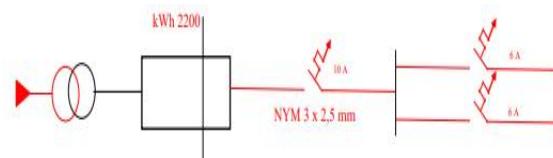
$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

$$I = \frac{2700}{220 \times 0.9}$$

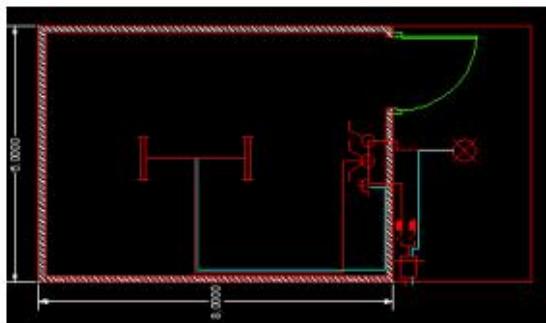
$$I = 11,05 \text{ Ampere}$$

Dari arus nominal di peroleh KHA penghantar sebesar : $KHA = 1,25 \times In$ $KHA = 1,25 \times 11,05 A$ $KHA = 13,81$ Ampere Berdasarkan perhitungan KHA diatas, dari tabel 4.2 maka penghantar yang digunakan ialah penghantar dengan penampang 1,5 mm². namun dengan pertimbangan efisiensi disarankan menggunakan kabel dengan luas penampang sebesar 2,5 mm.

3.5. Single Line Diagram Panel Utama



GAMBAR 2
 SINGLE LINE DIAGRAM



GAMBAR 3
RANCANGAN INSTALASI

Gedung SD Advent Victory Kabupaten Sorong memiliki berbagai peralatan yang terbuat dari logam seperti caise komputer (PC) dan peralatan lain yang bisa menimbulkan tegangan sentuh tidak langsung apabila pemasangan sistem instalasi listrik tidak baik. sehingga berdampak bagi kenyamanan dan keamanan para pegawai yang menggunakan peralatan tersebut. Berdasarkan alasan-alasan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka selayaknya SD Advent Victory Kabupaten Sorong ini membutuhkan sistem pembumian, sehingga Gedung SD Advent Victory Kabupaten Sorong dapat memenuhi syarat kehandalan berdasarkan standar PUIL. sistem pembumian banyak dipengaruhi oleh jenis tanah, pemilihan elektroda batang dan pemilihan metode pembumian.

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa kuat penerangan yang tetap untuk perancangan instalasi listrik penerangan ruangan kelas pada gedung SD Advent Victory yang memenuhi kriteria layak adalah sebesar 250 lux. Dari hasil penelitian perancangan instalasi listrik penerangan ruang kelas 1 SD Advent Victory dapat ketahui bahwa jumlah penerangan yang dibutuhkan untuk satu ruangan kelas SD advent victory membutuhkan 2 x 2 TFL dengan daya 65 Watt atau 8 lampu CFL 20 Watt untuk ruangan 8 x 6 mm².

Penulis menggunakan asumsi beban 2700 dengan alasan mempertimbangkan peningkatan kemampuan beban dimasa yang akan datang sehingga dari hasil perhitungan asumsi beban yang digunakan SD Advent Victory digunakan kWh dengan daya 2200 VA.

Sesuai pengaman yang direkomendasikan sesuai standar PLN adalah pengaman MCB (*mini circuit breaker*) adalah sebesar 10A untuk instalasi utama dengan daya 2200 VA. Dan luas penampang penghantar berdasarkan perhitungan didapatkan sebesar 1,5 mm² sesuai hasil asumsi beban yang digunakan yakni sebesar 2700 watt dengan arus

sebesar 11,5Ampere, namun dengan pertimbangan efisiensi penulis menggunakan kabel dengan penampang sebesar 2,5 mm

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam merencanakan desain instalasi listrik penerangan tidak hanya berfokus pada kualitas kehandalan pemasangan penghantar instalasi listrik tetapi juga harus diperhatikan kualitas penerangan yang digunakan.

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah kebutuhan gedung SD Advent Victory membutuhkan 2 deret lampu 2 x TFL (*Tube Fluoresen Lamp*) dengan daya 65 watt untuk mencapai intensitas penerangan yang sesuai standar yang ditetapkan oleh badan standarisasi nasional (SNI). Atau bisa juga menggunakan 8 buah lampu CFL dengan daya 20 watt. Banyaknya sakelar yang digunakan dalam pemasangan instalasi listrik nantinya adalah 2 buah sakelar dengan kriteria sebagai berikut : satu sakelar seri dan satu sakelar tunggal dan satu stop kontak. tidak menuntut kemungkinan adanya pertimbangan teknis untuk merubah rancangan dengan berbagai faktor seperti alasan ekonomi, estetika

V. SARAN

1. PT PLN (Persero) dan pihak konsultan terkait diharapkan segera mengevaluasi dan menindaklanjuti kelayakan instalasi listrik bagi pelanggan yang instalasinya dinyatakan tidak layak.
2. Bagi konsumen listrik hendaknya lebih teliti dalam pemasangan instalasi listrik
3. Untuk memudahkan penelitian selanjutnya ,maka dipandang perlu membuat pedoman instalasi listrik yang sesuai standar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Tim yang membantu dalam proyek instalasi listrik dan *drafter* senior M.Akmal yang telah membantu menyempurnakan analisis data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Pramudita, "Penyuluhan Dan Pelatihan Penggunaan Listrik Hemat Energi Di Lingkungan Smk Negeri 1 Cisarua." *Jurnal Copyrigt@Jurnal Of Power Electric And Renewable Energy (JPER)*



- Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, vol. 9, no. 1, 2022.
- Kecamatan Trimurjo.” Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service), vol. 3, no. 2, pp. 41-48, 2021,
- [2] A. Hilda. “Analisis Uji Kelayakan Instalasi Listrik Penerangan Pada Rumah Di Kabupaten Maros Berdasarkan PUIL 2011”. *Journal Of Power Electric And Renewable Energy*, vol 2, no. 1, pp. 9-14, 2024
- [3] R. H. Dongka, L. M. K. Amali, Y. Mohammad, and U. Nadifa, “Perbaikan dan Pemeliharaan Instalasi Listrik Rumah di Desa Puncak Kabupaten Gorontalo”, *Madaniya*, vol. 5, no. 4, pp. 1689-1695, 2024.
- [4] Y. Yusran, “Pelatihan Instalasi Listrik Rumah Tangga untuk Pemuda di Kecamatan Manggala Makassar sebagai Upaya Penciptaan Lapangan Kerja Baru.” *JURNAL TEPAT : Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, vol. 3, no. 1, pp. 1-8, 2020
- [5] C. Widyastuti, “Penyuluhan Pengetahuan Tentang Instalasi Listrik dan Mengoptimalkan Penggunaannya Serta Mengatasi Bahaya Listrik Bagi Masyarakat Di Wilayah Duri Kosambi, Cengkareng Jakarta Barat”, *terang*, vol. 2, no. 2, pp. 100–108, 2020.
- [6] Yuni Aryani Koedoes, “Bimbingan Teknis Pemeliharaan Dan Perbaikan Instalasi Listrik Rumah Tangga di Desa Sumber Sari Kecamatan Moramo Kabupaten Konawe Selatan Propinsi Sulawesi Tenggara.” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan (JPMT)*, vol. 6, no. 1, pp. 71-77, 2024
- [7] M. Nasir, A. Adrianti, S. Syafii, and S. Yunus, “Pemeliharaan dan Perbaikan Instalasi Listrik Pondok Tahfidz Darul Hijrah Wal Amanah.” *Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 49-53, 2022.
- [8] K. Wardany, M. P. Pamungkas, R. P. Sari, and E. Mariana, “Sosialisasi Dasar Teknik Instalasi Listrik Rumah Tangga di Kelurahan