

Analisis Sistem Elektrikal pada Museum Pendidikan Nasional, Universitas Pendidikan Indonesia

Nadhira Amalia Yudha Nayla^{1*}, Oktavira Rahmadani², Windie Amanda³

¹⁻³ Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Corresponding Email: nadhira.amaliayudha14@upi.edu, oktavira.rahmadani18@upi.edu,
amandawindie19@upi.edu

Abstrak: Sistem MEP (*Mechanical Electrical Plumbing*) pada bangunan dibutuhkan perencanaan dan pemasangan yang tepat agar tidak terjadi masalah seperti konsleting bahkan kebakaran juga kemungkinan dapat terjadi. Untuk memudahkan kegiatan di dalam maupun di luar gedung, maka diperlukan perancangan pada sistem mekanikal, elektrikal dan plumbing. Dengan begitu, MEP yang baik dan memadai dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara efisien. Para pengguna yang berada di bangunan akan merasakan nyaman dan aman. Dengan adanya perencanaan dan perancangan MEP pada bangunan, *maintenance* akan mudah dilakukan dan tidak mengeluarkan banyak biaya operasional. Pada objek studi kami, bangunan yang diambil adalah Museum Pendidikan di Universitas Pendidikan Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan mengobservasi MEP pada Museum Pendidikan. Penelitian ini difokuskan ke sistem kelistrikan di Museum Pendidikan dengan standar PUIL 2011 sebagai pedoman. Hasil dari observasi yaitu Museum Pendidikan memiliki kapasitas 197 kVA. Dalam perhitungan yang didapatkan titik lampu yang dibutuhkan berjumlah 38 lampu setiap lantainya dengan lampu 20 watt. Museum Pendidikan telah memenuhi standar pada sistem utilitasnya dan distribusi listrik yang terorganisir dengan baik.

Kata Kunci: Mekanikal Elektrikal; Utilitas; Museum Pendidikan Nasional

Abstract: The MEP (*Mechanical Electrical Plumbing*) system in a building requires proper planning and installation to avoid problems such as short circuits and even fires. To facilitate activities inside and outside the building, a design is needed for the mechanical, electrical and plumbing systems. That way, a good and adequate MEP can meet user needs efficiently. Users in the building will feel comfortable and safe. With the planning and design of MEP in buildings, maintenance will be easy to do and will not incur a lot of operational costs. In our study object, the building taken is the Museum Pendidikan at the Universitas Pendidikan Indonesia. This study uses a descriptive research method by observing MEP at the Museum Pendidikan. This research focuses on the electrical system at the Education Museum with the 2011 PUIL standard as a guideline. The result of the observation is that the Education Museum has a capacity of 197 kVA. In the calculation obtained the required light points amount to 38 lights per floor with 20 watt lights. Museum Pendidikan has met the standards on its utility system and well-organized distribution of electricity.

Keywords: Mechanical Electrical; Plumbing; Utilities; National Education Museum; Evacuation Route

PENDAHULUAN

Pada sebuah bangunan diperlukan rencana MEP (*Mechanical Electrical Plumbing*) agar sebuah bangunan dapat dijalankan dan dapat difungsikan (Stefanus, 2020). Banyak masalah yang ditimbulkan jika tidak adanya perencanaan ataupun kesalahan pemasangan pada pemasangan MEP misalnya seperti konsleting, alat-alat yang kurang daya, bahkan bisa menyebabkan kebakaran. Saat ini, peralatan bangunan semakin canggih dan harus memenuhi kebutuhan serta menjamin keselamatan pengguna (Wardihan, 2021). Untuk memenuhi standar tersebut, sistem perpipaan harus ada selain peralatan listrik dan AC. Salah satunya adalah sistem perpipaan. Fungsi sistem perpipaan adalah untuk memastikan kebutuhan air setiap orang di dalam gedung terpenuhi (Marsudi, 2018). MEP sendiri terdiri dari instalasi listrik, instalasi air bersih, instalasi air kotor dan sistem pemadam kebakaran.

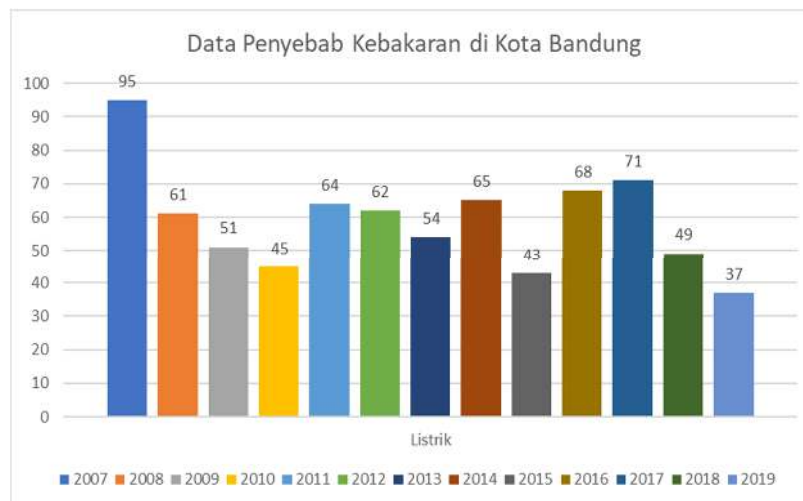
Sebuah instalasi listrik harus mengikuti peraturan yang sudah ada, jika penyaluran energi listrik tidak mengikuti aturan yang telah ditetapkan, maka timbul beberapa kemungkinan, antara lain hubungan pendek yang dapat menimbulkan kebakaran (Setyo, 2014). Untuk mencegahnya, selain sistem instalasi yang sesuai dengan peraturan yang berlaku, dibutuhkan juga perhitungan perpipaan yang terdiri dari perhitungan kebutuhan air bersih, kebutuhan air pemadam kebakaran, dan perencanaan pengolahan limbah (Irawan, 2018). Untuk memudahkan kegiatan di dalam dan di luar gedung, dirancang sistem mekanikal, elektrikal dan plumbing dengan

memperhatikan peraturan dan ketentuan berdasarkan standar nasional dan internasional untuk memaksimalkan persyaratan dan diharapkan keselamatan dapat terjamin seperti keselamatan bangunan gedung dan perlengkapannya serta keselamatan penggunaanya (Kresna, 2017).

MEP memiliki peranan penting untuk menjaga kenyamanan dan keamanan pengguna bangunan (Wijaya, 2021). Dengan merancang sistem mekanikal dan elektrik yang baik, maka maintenance akan mudah dilakukan dan mengurangi biaya yang dikeluarkan. Pada bangunan museum dibutuhkan ruang penyimpanan, peran sistem MEP disini agar kondisi pada ruang penyimpanan lebih optimal. Misalnya pada mekanikal sistem pendingin ataupun pemanas sesuai dengan barang yang akan disimpan (Chamdareno, et al, 2018), dengan penerangan yang baik dan sistem sanitasi yang baik bagi karyawan yang bekerja di bangunan tersebut.

Pada sistem MEP juga terdapat sistem kelistrikan, berdasarkan persyaratan umum instalasi listrik 2011 (PUIL 2011), terdapat persyaratan desain, verifikasi dan pemasangan instalasi listrik. Dengan adanya perencanaan pada pemasangan instalasi listrik sebuah bangunan akan memiliki kelistrikan yang berfungsi dengan baik dan efektif. Perencanaan kelistrikan juga dibutuhkan agar keselamatan pengguna maupun benda di dalam bangunan dapat terjaga.

Untuk sistem instalasi listrik lihat SNI 04-0225-2000 Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000). Persyaratan umum instalasi listrik ini adalah untuk menjamin bahwa pekerjaan instalasi listrik dilaksanakan dengan baik untuk menjamin keselamatan manusia dari resiko sengatan listrik, keselamatan rencana dan instalasi listrik beserta perlengkapannya, dan keselamatan pada bangunan gedung (Talakua, 2021).



Gambar 1.1 Grafik Data Penyebab Kebakaran di Kota Bandung

Sumber: Open Data Bandung. Dok. Dinas Kebakaran dan Penanggulangan Bencana

Berdasarkan data dari Dinas Kebakaran dan Penanggulangan Bencana pada Kota Bandung, terdapat 847 kasus kebakaran yang terjadi akibat korsleting listrik. Jika dibandingkan dengan penyebab yang lain seperti kompor, lampu maupun rokok, korsleting listrik paling banyak yang menyebabkan kebakaran. Penyebab terjadinya korsleting listrik diakibatkan oleh penataan sistem kelistrikan yang tidak rapi dan menumpuk, ditambah tidak adanya pengecekan berkala oleh pengelola. Perencanaan instalasi listrik suatu gedung memerlukan ketelitian yang maksimal (Abdullah & Maulina, 2024). Hal ini diperlukan tidak hanya untuk mencapai kinerja efektif dari jaringan yang sedang dirancang, tetapi juga untuk mencapai efisiensi ekonomi serendah mungkin. Namun dalam perencanaan pemasangan suatu bangunan juga diperhitungkan fungsi utama bangunan tersebut, serta kemungkinan renovasi di kemudian hari. Untuk memungkinkan kita menyesuaikan instalasi jaringan dengan kebutuhan yang ada (Nugraha, 2021).

METODE

Perancangan dilakukan pada Museum Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia. Museum ini memberikan informasi mengenai sejarah dan perkembangan pendidikan di Indonesia. Dilakukannya perencanaan, agar mengetahui seperti apa sistem MEP yang terstandar menurut PUIL 2011 dan SNI.



Gambar 2.1 Museum Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Perhitungan Titik Lampu

Perancangan sistem pencahayaan pada bangunan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan visual pengguna sekaligus menciptakan kenyamanan dalam melakukan aktivitas di dalam ruangan. Sistem pencahayaan yang baik tidak hanya mempertimbangkan aspek efisiensi energi, tetapi juga harus mampu menghasilkan tingkat pencahayaan yang sesuai dengan fungsi ruang. Oleh karena itu, perencanaan jumlah titik lampu perlu mengacu pada standar yang berlaku agar intensitas cahaya yang dihasilkan memenuhi persyaratan teknis.

Pada perancangan ini digunakan lampu LED berdaya 20 watt dengan fluks cahaya sebesar 2.000 lumen. Pemilihan lampu LED didasarkan pada efisiensi energi yang tinggi, umur pakai yang relatif panjang, serta kemampuan menghasilkan pencahayaan yang merata dibandingkan dengan jenis lampu konvensional. Selain itu, penggunaan lampu LED juga mendukung upaya penghematan konsumsi energi listrik pada bangunan.

Perhitungan kebutuhan titik lampu mengacu pada SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung serta Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Berdasarkan fungsi bangunan sebagai museum atau ruang rekreasi, tingkat pencahayaan yang direkomendasikan adalah sekitar 250 lux. Nilai tersebut dianggap mampu memberikan kenyamanan visual bagi pengunjung, mempermudah pengamatan terhadap objek pameran, serta menciptakan suasana ruang yang aman dan nyaman. Perhitungan kebutuhan lampu ruangan menurut SNI 03-6575-2001 seperti:

$$N = (E \times A) / (Fl \times n \times kp \times kd) \quad (1)$$

Keterangan:

N = Jumlah titik armatur

E = Tingkat pencahayaan rata-rata (Lux)

A = Luas ruangan (m^2)

Fl = Fluks luminus lampu (lumen)

n = Jumlah lampu dalam armatur

kp = Koefisien penggunaan (50% - 65%)

kd = Koefisien depresiasi (0,7 - 0,8)

Pada persamaan tersebut, koefisien penggunaan kp memperhitungkan efisiensi distribusi cahaya dari armatur ke bidang kerja yang dipengaruhi oleh bentuk ruangan, warna permukaan dinding dan plafon, serta karakteristik armatur yang digunakan. Sementara itu, koefisien depresiasi kd digunakan untuk mengakomodasi penurunan tingkat pencahayaan akibat akumulasi debu, penuaan lampu, dan penurunan performa armatur selama masa operasional. Dengan memasukkan kedua koefisien tersebut, hasil perhitungan jumlah titik lampu menjadi lebih realistis dan sesuai dengan kondisi operasional bangunan.

Hasil perhitungan dari persamaan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah dan penempatan titik lampu pada setiap ruangan sehingga distribusi pencahayaan dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan serta memberikan kenyamanan visual bagi pengguna bangunan.

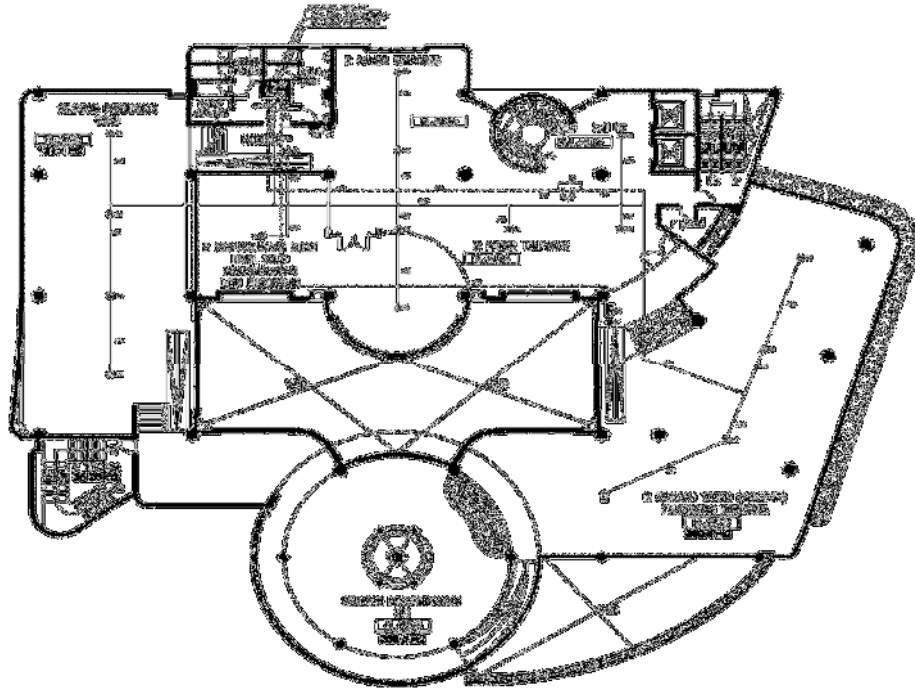
Perancangan menggunakan lampu LED 20 watt, dengan pancaran 2000 lumen. Mengacu pada SNI 03-6575-2001 (Perencanaan Sistem Pencahayaan Buatan pada kesehatan Bangunan Gedung) dan Kepmenkes nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 (Persyaratan Kesehatan Lingkungan Perkantoran dan Industri). Kriteria fungsi gedung sebagai Museum atau Ruang Rekreasi maka standar pencahayaan yang baik sekitar 250 lux.

Kebutuhan Stop Kontak

Kebutuhan stop kontak pada Museum Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia dihitung berdasarkan fungsi setiap ruang dan perkiraan penggunaan peralatan listrik yang bersifat portabel. Perhitungan dilakukan dengan mengacu pada ketentuan PUIL 2020, yaitu asumsi beban sebesar 300 watt untuk setiap titik stop kontak dan maksimum 1.500 watt untuk setiap grup stop kontak yang dihubungkan ke panel distribusi (SSDP). Setiap grup kemudian diproteksi menggunakan MCB 10 A sehingga sistem distribusi listrik tetap aman, andal, dan sesuai dengan standar instalasi listrik yang berlaku (Suprihartini, et al, 2020). Kebutuhan stop kontak didasarkan pada penggunaan beban-beban yang dipasang di dalam ruangan, termasuk beban-beban portabel, yang boleh disambungkan pada Peralatan elektronik yang mendukung kegiatan di museum atau ruangan rekreasi (Prok, et al, 2018). Daya stop kontak merupakan pedoman besaran daya yang dapat disambungkan nantinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Museum Pendidikan Nasional Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) merupakan salah satu fasilitas edukasi yang dibangun pada tahun 2015 dengan luas bangunan sekitar $\pm 5.000 \text{ m}^2$ dan terdiri atas lima lantai. Museum ini berfungsi sebagai pusat pelestarian, dokumentasi, dan penyebaran informasi mengenai sejarah perkembangan pendidikan di Indonesia. Selain berfungsi sebagai ruang pameran koleksi pendidikan, museum juga menjadi tempat penyelenggaraan berbagai kegiatan akademik, edukatif, dan rekreatif yang melibatkan masyarakat umum. Oleh karena itu, bangunan museum memerlukan sistem utilitas yang andal, salah satunya adalah sistem elektrik, untuk menunjang seluruh aktivitas operasional secara aman, efisien, dan berkelanjutan.



Gambar 3.1. Denah tipikal lantai 1-5
Sumber: Pengelola Museum Pendidikan UPI

Sistem elektrikal memiliki peranan yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan operasional bangunan. Energi listrik digunakan untuk menyuplai berbagai peralatan dan instalasi, seperti sistem penerangan, stop kontak, peralatan elektronik, sistem keamanan, sistem proteksi kebakaran, sistem tata udara (HVAC) apabila tersedia, serta fasilitas transportasi vertikal berupa lift. Keandalan sistem kelistrikan juga berpengaruh terhadap kenyamanan pengunjung, keamanan koleksi museum, dan kelancaran aktivitas pengelola. Oleh karena itu, sistem distribusi tenaga listrik harus dirancang agar mampu memenuhi kebutuhan beban secara merata serta tetap beroperasi ketika terjadi gangguan pada sumber listrik utama.

Berdasarkan data teknis bangunan, Museum Pendidikan Nasional memperoleh pasokan listrik utama dari PT PLN (Persero) dengan kapasitas daya sebesar 197 kVA pada sistem tegangan rendah tiga fasa 380/220 volt. Pasokan listrik tersebut berasal dari gardu induk Fakultas Pendidikan Bahasa dan Sastra (FPBS) Universitas Pendidikan Indonesia yang kemudian disalurkan menuju sistem distribusi listrik bangunan museum. Selain sumber utama dari PLN, museum juga dilengkapi dengan generator set (genset) berkapasitas 197 kVA yang berfungsi sebagai sumber listrik cadangan (*backup power*). Keberadaan genset ini bertujuan untuk menjaga kontinuitas pelayanan listrik apabila terjadi pemadaman dari jaringan PLN sehingga beban-beban penting tetap dapat beroperasi.

Alur distribusi tenaga listrik dimulai dari sumber listrik PLN yang diteruskan melalui transformator (transformer) pada gardu induk sebelum disalurkan menuju *Low Voltage Main Distribution Panel* (LVMDP) sebagai panel distribusi utama tegangan rendah. LVMDP berfungsi sebagai pusat pengendalian dan pembagian daya listrik ke seluruh instalasi bangunan. Pada panel ini dipasang perangkat proteksi berupa *Molded Case Circuit Breaker* (MCCB) yang berfungsi sebagai pengaman terhadap gangguan arus lebih (*over current*) maupun hubung singkat (*short circuit*), sekaligus sebagai pemutus dan penghubung rangkaian listrik pada masing-masing jalur distribusi.

Selanjutnya, dari LVMDP daya listrik didistribusikan ke beberapa panel cabang sesuai dengan kelompok beban yang dilayani. Pembagian tersebut meliputi panel penerangan dalam gedung, panel penerangan luar bangunan, panel pompa air bersih, panel pompa *hydrant* sebagai sistem proteksi kebakaran, panel lift, serta beberapa panel cadangan yang disiapkan untuk pengembangan sistem di masa mendatang. Pembagian beban ke dalam beberapa panel bertujuan untuk mempermudah pengoperasian, pemeliharaan, serta meningkatkan keandalan sistem apabila terjadi gangguan pada salah satu jalur distribusi.

Sistem distribusi kelistrikan pada Museum Pendidikan Nasional menggunakan pola distribusi yang relatif sederhana dan umum diterapkan pada bangunan bertingkat. Dari panel distribusi utama, daya listrik disalurkan menuju *Sub Distribution Panel* (SDP) pada setiap lantai sebelum diteruskan ke beban akhir berupa lampu, stop kontak, maupun peralatan listrik lainnya. Mengingat fungsi setiap lantai pada museum memiliki karakteristik ruang yang hampir seragam, maka konfigurasi instalasi listrik dan pembagian bebannya juga relatif sama. Hal ini memudahkan proses perencanaan, pengoperasian, maupun pemeliharaan sistem kelistrikan secara keseluruhan.

Dengan sistem distribusi tersebut, diharapkan seluruh beban listrik pada Museum Pendidikan Nasional memperoleh suplai daya yang memadai, aman, dan andal sesuai dengan kebutuhan operasional bangunan. Selain menjamin kontinuitas pelayanan listrik, sistem ini juga mendukung aspek keselamatan instalasi melalui penggunaan perangkat proteksi yang sesuai serta pembagian beban yang terstruktur pada setiap panel distribusi.

Museum Pendidikan Nasional dibangun pada tahun 2015 dengan luas ± 5000 M2 dengan jumlah 5 lantai dan dikelola oleh Universitas Pendidikan Indonesia, museum ini tidak hanya menyimpan dan menampilkan koleksi pendidikan, tetapi juga memerlukan sistem pendukung untuk memastikan bahwa operasinya berjalan lancar, aman, dan nyaman untuk pengunjung. Sistem Elektrikal Memainkan peran yang krusial dalam mencapai tujuan tersebut. Analisis berikut memberikan gambaran menyeluruh tentang sistem elektrikal di Museum Pendidikan Nasional Universitas Pendidikan Indonesia. Museum ini dilengkapi dengan listrik berkapasitas 197 kVA dengan tegangan tiga fasa 380 volt yang disuplai langsung dari PLN melalui gardu induk FPBS UPI. Terdapat berbagai macam barang bawaan di dalam gedung, termasuk penerangan, peralatan elektronik, dan lift.

Distribusi listrik sangat dibutuhkan pada setiap bangunan bertingkat agar semua titik mendapatkan instalasi listrik maupun pencahayaan yang baik. Pembagian daya pada Museum Pendidikan mendapatkan supply dari PLN berkapasitas 197 kVA dan genset berkapasitas 197 kVA. Supply daya tersebut kemudian dikirimkan melalui trafo (*Transformer*) pada gardu induk dan didistribusikan lagi ke panel LVMDP (*Low Voltage Main Distribution Panel*) dengan MCCB (*Molded Case Circuit Breaker*). Setiap MCCB kembali dibagikan berdasarkan kebutuhan seperti penerangan luar, hydrant, pompa dan cadangan. Sistem kelistrikan pada Museum Pendidikan relatif tipikal karena setiap lantainya hampir sama.

Perhitungan Titik Lampu

Museum Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia mempunyai luas 2.500 m². Ruangan direncanakan menggunakan rumah lampu 4 x LED 20 watt, dengan pancaran cahaya sebesar 2000 lumen. Kriteria fungsi gedung sebagai museum atau ruang rekreasi sehingga pencahayaan yang baik sebesar 250 lux, sesuai persamaan 1 maka perhitungan kebutuhan lampu adalah:

$$\begin{aligned} N &= (E \times A) / (Fl \times n \times kp \times kd) \\ N &= (250 \times 2.500) / (2.000 \times 4 \times 0,8 \times 0,65) \\ N &= 625.000 / 4.160 \\ N &= 150,24 \approx 150 \end{aligned}$$

Museum Pendidikan terdiri atas 4 lantai, sehingga:

$$N = 150/4$$

$$N = 37,5 \approx 38$$

Pada Museum Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia membutuhkan 38 titik lampu dengan ukuran 4 x LED 20 watt.

Kebutuhan Stop Kontak

Kebutuhan stop kontak didasarkan pada penggunaan beban-beban yang dipasang di dalam ruangan, termasuk beban-beban portabel disediakan 300 watt untuk setiap titik dan atau sekitar 1.500 watt untuk satu grup stop kontak yang terhubung ke panel SSDP ruangan. Pembatas arus yang digunakan untuk satu grup jaringan stop kontak adalah 10A.

$$\begin{aligned} \text{Luas museum} &= 2.500 \text{ m}^2 \\ \text{Jumlah titik lampu} &= 38 \text{ titik} \end{aligned}$$

(Misalkan satu grup stop kontak melayani 5 titik stop kontak (sesuai beban 300 W/titik $\rightarrow$ 1.500 W/grup)). Untuk bangunan museum dengan luas 2.500 m², biasanya kepadatan stop kontak sekitar 1 titik setiap 20–30 m². Misal dipakai 1 titik / 25 m²:

$$N = 2500/25 = 100 \text{ titik stop kontak}$$

Didapatkan hasil:

1. Jumlah stop kontak = 100 titik
2. Jumlah grup = $100 \div 5 = 20$ grup
3. MCB = 20 buah 10 A

SIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi terhadap sistem utilitas pada Museum Pendidikan terlihat bahwa museum ini sudah memenuhi standar umum terkait infrastruktur listrik, seperti sumber daya listrik yang memadai dan distribusi listrik yang terorganisir dengan baik, telah memenuhi prinsip-prinsip keselamatan dalam memastikan pasokan listrik yang stabil dan aman di seluruh museum. Selain itu, perhitungan kebutuhan titik lampu dan stop kontak yang mempertimbangkan standar pencahayaan dan kebutuhan daya listrik pengguna, hal ini menunjukkan kesesuaian Museum Pendidikan dengan standar umum mengenai infrastruktur listrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bu Dra. Rr. Tjahyani Busono, M.T. dan Bu Nitih Indra Komala Dewi, S.Pd., M.T. selaku pengampu mata kuliah Utilitas 2 yang telah membimbing kami dalam menyusun artikel ini. Terima kasih kepada Pak Pian selaku pihak pengelola Museum Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia. Terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan terhadap terbentuknya artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. N., & Maulina, I. (2024). Evaluasi Instalasi Listrik pada Area Workshop Divisi Teknik PT. Pelindo 4 (Persero) Cabang Makassar. *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 14(01), 1-12.
- Badan Standardisasi Nasional (2011). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011*. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.

- Badan Standardisasi Nasional (2001). SNI 03-6575-2001. Perencanaan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (2005). SNI 03-7065-2005. Tata Cara Perancangan Sistem Plambing. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Chamdareno, P. G., Budiyo, B., & Budi, G. S. (2018). Studi Penggunaan Sistem Otomasi Terintegrasi Gedung (Building Automation System) Pada Apartemen. *eLEKTUM*, 15(2).
- Dinas Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (2022). Data Kebakaran pada tahun 2007-2021 di Kota Bandung.
- Irawan, R. (2018). *Perencanaan Sistem Mekanikal Elektrikal dan Plumbing Pada Pasar Baturetno Wonogiri* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2002). Kepmen Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Perkantoran dan Industri. PT ERM Indonesia: Balikpapan.
- Kresna Alvintara, S. (2017). *Perencanaan Sistem Mekanikal Elektrikal dan Plumbing Pada Gedung FEBI IAIN Surakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Marsudi, M., & Syahrill, G. R. F. (2018). Perencanaan Sistem Mekanikal Elektrikal dan Plumbing (MEP) pada Gedung Bertingkat. *AL JAZARI: JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 3(1).
- Nugraha, Y., Nugraha, M. F., & Alpriyan, M. R. (2021). UTILITAS BANGUNAN SISTEM KELISTRIKAN, TATA UDARA, PENANGKAL PETIR DAN PENGELOLAAN SAMPAH SUTAN RAJA HOTEL BANDUNG. *AGORA: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 19(2), 96-118.
- Prok, A. D., Tumaliang, H., & Pakiding, M. (2018). Penataan dan pengembangan instalasi listrik fakultas teknik UNSRAT 2017. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(3), 207-218.
- Setyo, B. (2014). Korsleting Listrik Penyebab Kebakaran Pada Rumah Tinggal Atau Gedung. *Edu Elekrika Journal*, 3(2).
- Stefanus, S. (2020). ANALISIS BIAYA PERBAIKAN DAN PERAWATAN GEDUNG SEKOLAH SWASTA X. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 4(1), 109-114.
- Suprihartini, Y., Widiarto, H., Sudjanto, H., & Soebiantoro, R. (2020). Perbaikan Instalasi Penerangan Pondok Pesantren Daar El Haqq Desa Ciakar Kecamatan Panongan Tangerang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(01), 23-31.
- Talakua, E. L. (2021). Pemeriksaan Periodik Pada Rangkaian Instalasi Listrik Bangunan Untuk Mencegah Bencana Kebakaran Melalui Penambahan Prosedur Pada SOP Penerbitan SLO Dari PLN. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, 5(1), 35-40.
- Wardihan, A. M. (2021). *STUDI SISTEM KELISTRIKAN PADA RUMAH SAKIT UNHAS* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Wijaya, S. M. D., Darmawan, I. G. S., & Sastrawan, I. W. W. (2021). Panti Jompo dengan Pendekatan Healing Environment di Denpasar. *Undagi: Jurnal Ilmiah Jurusan Arsitektur Universitas Warmadewa*, 9(2), 190-200.