

## Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Bangunan Sekolah SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang

M. Rayhan Fawwazimtiyaz<sup>1\*</sup>, Sukarno Budi Utomo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung, Jl. Raya Kaligawe Km 4, Terboyo Kulon, Genuk, Kota Semarang, 50112, Indonesia.

E-mail: [rayhanfawwaz10@gmail.com](mailto:rayhanfawwaz10@gmail.com)

\* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3778>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 26 Nov 2025

Revised: 02 Dec 2025

Accepted: 08 Dec 2025

#### Kata Kunci:

Instalasi Listrik,  
Pencahayaannya, Standar  
PUIL 2011.

#### Keywords:

Electrical Installation,  
Lighting, PUIL 2011  
Standards.



### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan menilai kelayakan sistem pencahayaan dan listrik di Gedung A SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang. Instalasi listrik berperan penting dalam mendukung kegiatan belajar, terutama karena bangunan sudah lama digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi agar tetap sesuai dengan PUIL 2011 dan standar pencahayaan SNI 03-6197-2000. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif, menggunakan data primer (pengukuran tegangan, arus dengan clamp meter, dan intensitas cahaya dengan lux meter) serta data sekunder. Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar untuk menilai kesesuaian sistem distribusi, ukuran kabel, dan tingkat iluminasi ruang kelas. Hasil penelitian menunjukkan sistem kelistrikan umumnya telah sesuai PUIL 2011, namun masih ada kekurangan seperti penggunaan warna kabel fasa dan penataan kabel. Dari sisi pencahayaan, beberapa ruang kelas memiliki intensitas di bawah 250 lux, sehingga perlu penambahan atau penataan ulang lampu. Diperlukan perbaikan dan perawatan rutin agar sistem tetap aman, efisien, dan nyaman digunakan.

*This study aims to assess the feasibility of the lighting and electrical system in Building A of SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang. Electrical installations play an important role in supporting learning activities, especially since the building has been used for a long time. Therefore, an evaluation is needed to ensure compliance with PUIL 2011 and SNI 03-6197-2000 lighting standards. The method used is a case study with a qualitative approach, using primary data (voltage and current measurements with a clamp meter, and light intensity with a lux meter) and secondary data. The measurement results are compared with the standards to assess the suitability of the distribution system, cable size, and classroom illumination levels. The results show that the electrical system generally complies with PUIL 2011, but there are still shortcomings such as the use of phase cable colors and cable arrangement. In terms of lighting, some classrooms have an intensity below 250 lux, so it is necessary to add or rearrange lights. Regular repairs and maintenance are needed to keep the system safe, efficient, and comfortable to use.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** M. Rayhan Fawwazimtiyaz, et al (2025). Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Bangunan Sekolah SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3778>

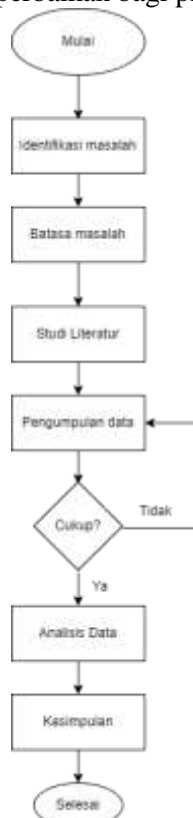
### PENDAHULUAN

Instalasi listrik merupakan salah satu elemen vital dalam bangunan gedung, baik untuk kebutuhan operasional sehari-hari maupun untuk mendukung kenyamanan dan keselamatan pengguna gedung. Pemasangan dan pemeliharaan instalasi listrik harus memperhatikan standar keamanan dan ketentuan teknis yang berlaku, seperti yang diatur dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Instalasi listrik yang tidak memenuhi standar dapat meningkatkan risiko kecelakaan listrik, kebakaran, serta menurunkan efisiensi penggunaan energi listrik dalam gedung. (Syarat, 2024). Salah satu aspek penting dalam sistem instalasi listrik adalah pembagian beban

pada masing-masing grup instalasi. Pembagian beban yang tidak merata dapat menyebabkan ketidakseimbangan arus, berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem, bahkan kerusakan pada peralatan listrik, dengan melihat kondisi gedung yang sudah berdiri lebih dari 15 tahun yang memiliki potensi gangguan di atas. Oleh karena itu, evaluasi terhadap sistem pembagian instalasi listrik dan pembebanan menjadi sangat penting untuk memastikan setiap grup instalasi telah berfungsi secara optimal sesuai kapasitasnya. (Kasus *et al.*, 2017)

### METODE

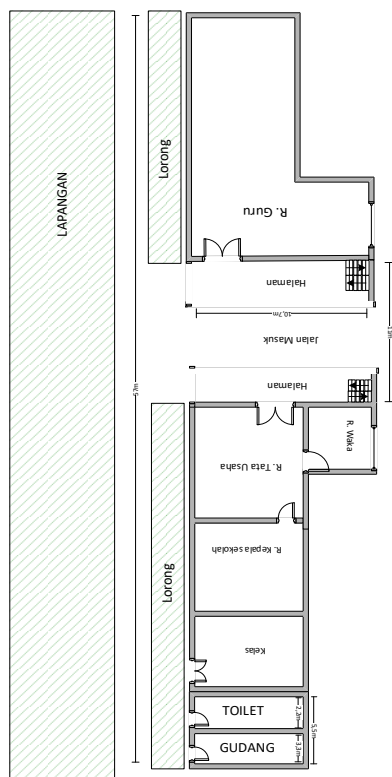
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus yang bertujuan menilai kelayakan instalasi listrik dan sistem pencahayaan di Gedung A SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang, yang berlokasi di Jl. Mataram No. 657, Kota Semarang. Penelitian dilaksanakan pada kondisi kegiatan sekolah berlangsung untuk memperoleh gambaran nyata penggunaan instalasi listrik dan pencahayaan di ruang kelas maupun ruang administrasi. Gedung penelitian terdiri dari tiga lantai dengan 11 ruang kelas serta dua ruang pendukung. Target penelitian ini adalah seluruh komponen instalasi listrik dan pencahayaan pada gedung tersebut, termasuk panel utama dan sub-panel, jalur kabel, stop kontak, saklar, serta titik-titik lampu di setiap ruangan. Subjek penelitian diperoleh melalui teknik purposive, yaitu pihak-pihak yang memahami kondisi instalasi, seperti teknisi listrik sekolah dan staf administrasi yang mengetahui riwayat pemeliharaan serta insiden listrik yang pernah terjadi. Instalasi listrik dan kondisi ruang kelas menjadi objek utama yang diamati dan diukur. Data penelitian mencakup kondisi fisik instalasi, kapasitas dan pembagian beban, ukuran dan denah ruangan, jenis serta spesifikasi lampu, hingga tingkat pencahayaan di setiap kelas. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, pengukuran arus dan iluminasi menggunakan multimeter, clamp meter, dan lux meter, wawancara dengan pihak sekolah, serta dokumentasi foto dan video. Seluruh instrumen digunakan untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, pengumpulan data lapangan, analisis, dan pelaporan. Pada tahap analisis, data direduksi, disajikan, dan dibandingkan dengan standar instalasi listrik serta standar pencahayaan SNI 03-6575-2001. Teknik analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk memaknai temuan dan merumuskan kesimpulan mengenai tingkat kelayakan instalasi listrik dan pencahayaan. Hasil penelitian selanjutnya dijadikan dasar penyusunan rekomendasi perbaikan bagi pihak sekolah.



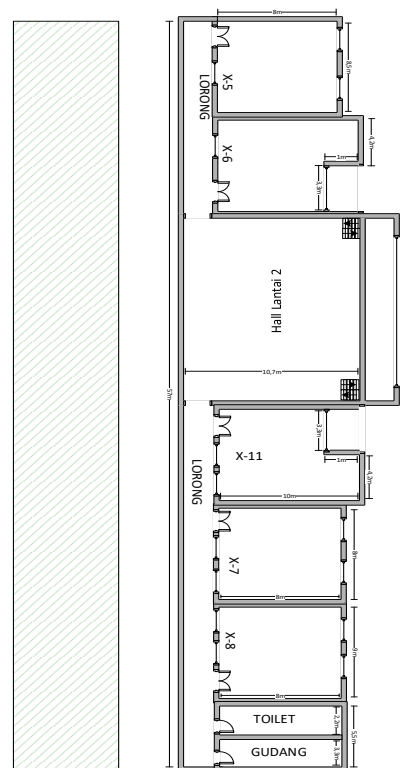
**Gambar 1.** Flowchart

**Tabel 1.** Standar penerangan ruang kelas

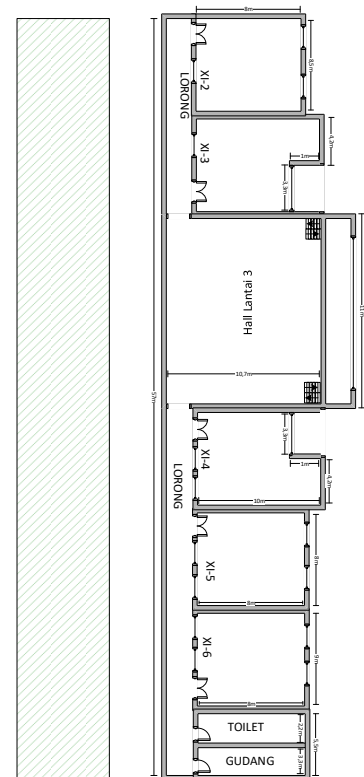
| Jenis Ruang / Aktivitas                | Tingkat Pencahayaan (lux) | Keterangan                           |
|--|---------------------------|--------------------------------------|
| Ruang kelas / ruang belajar            | 250 – 300                 | Untuk kegiatan belajar umum          |
| Ruang laboratorium sekolah             | 500                       | Aktivitas pengamatan dan praktikum   |
| Perpustakaan (area baca)               | 300 – 500                 | Membaca dan menulis                  |
| Perpustakaan (rak buku)                | 200                       | Area penyimpanan buku                |
| Kantor / ruang administrasi            | 300 – 500                 | Aktivitas perkantoran umum           |
| Ruang guru / rapat kecil               | 300                       | Diskusi dan pekerjaan administratif  |
| Ruang gambar / teknik / desain         | 750                       | Membutuhkan ketelitian visual tinggi |
| Koridor / lorong / tangga              | 100 – 150                 | Area sirkulasi                       |
| Toilet / ruang ganti                   | 150                       | Umum dan pemeliharaan                |
| Aula / ruang serbaguna                 | 200 – 300                 | Kegiatan umum dan acara              |
| Ruang komputer / laboratorium komputer | 300                       | Penggunaan layar dan dokumen         |
| Ruang UKS / klinik sekolah             | 300 – 500                 | Pemeriksaan kesehatan ringan         |



**Gambar 2.** Denah Gedung A lantai 1



**Gambar 3.** Denah Gedung A lantai 2



**Gambar 4.** Denah Gedung A lantai 3

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan instalasi listrik menunjukkan bahwa tegangan antar-fasa dan fasa-netral pada panel utama Gedung A masih berada dalam batas toleransi standar PUIL 2011, sehingga dapat dikatakan bahwa sistem distribusi daya bekerja stabil. Namun, beberapa temuan lapangan menunjukkan adanya ketidaksesuaian seperti penggunaan kode warna kabel yang masih mengikuti standar lama, penataan

kabel yang kurang rapi, serta beberapa jalur kabel dan kotak kontak yang belum memiliki penandaan jelas yang dapat di lihat pada gambar 1.1 . Meskipun tidak membahayakan secara langsung, kondisi ini berpotensi menimbulkan kesalahan teknis selama perawatan. Sistem pentanahan juga perlu dipastikan tetap memenuhi standar  $\leq 5 \Omega$  agar keselamatan instalasi tetap terjaga. Secara umum, instalasi dinilai layak tetapi memerlukan perbaikan dalam aspek kerapian dan penyesuaian standar terbaru.

Audit energi menunjukkan bahwa distribusi daya listrik pada Gedung A cukup baik dan tidak ditemukan adanya panas berlebih pada kabel maupun panel. Arus per fasa—R sebesar 0,49 A, S sebesar 0,10 A, dan T sebesar 0,35 A—seluruhnya jauh di bawah kapasitas proteksi MCB/MCCB yang digunakan (60 A). Kualitas daya pada sistem 3×40 A juga tergolong stabil tanpa fluktuasi atau gangguan signifikan yang dapat merusak peralatan. Temuan lapangan menegaskan pentingnya pemeliharaan berkala untuk mencegah pengausan perangkat instalasi, termasuk pengecekan grounding agar tahanannya tetap sesuai standar. Secara keseluruhan, audit energi menyimpulkan bahwa penggunaan daya sudah efisien, sistem bekerja aman, dan tidak terdapat beban berlebih yang dapat memicu gangguan operasional gedung.

Pengujian tingkat pencahayaan kelas dapat di lihat pada tabel 1.1. menunjukkan variasi nilai lux yang cukup besar, mulai dari 63,11 lux hingga 302 lux. Sebagian besar ruang kelas, khususnya di lantai 1 dan 2, memiliki rata-rata pencahayaan 110–150 lux, yang masih jauh di bawah standar minimum SNI 6197:2011 yaitu 250 lux. Kekurangan pencahayaan ini disebabkan oleh jumlah lampu yang terlalu sedikit untuk ukuran ruangan 64–72 m<sup>2</sup> serta distribusi lampu yang kurang merata. Lampu LED 23 W dengan output ±1900 lumen juga belum mampu memenuhi kebutuhan total lumen ruang kelas. Namun, terdapat satu kelas di lantai 3 yang mencapai 302 lux, sesuai dengan standar SNI. Secara keseluruhan, pencahayaan gedung dinilai belum optimal dan memerlukan penambahan armatur, peningkatan lumen lampu, serta penataan ulang posisi lampu agar distribusi cahaya lebih merata dan mendukung kenyamanan belajar.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Penerangan Ruang Kelas

| No. | Kode Kelas          | Lantai | Luas (m <sup>2</sup> ) | Jumlah Lampu | Rata-rata Pencahayaan (Lux) | Total Lumen (Lux × Luas) | Keterangan terhadap SNI ( $\geq 250$ lux) |
|-----|---------------------|--------|------------------------|--------------|-----------------------------|--------------------------|---|
| 1   | XI – 11<br>Lantai 1 | 1      | 72                     | 9            | 131,29                      | 9.452,88                 | Belum sesuai                              |
| 2   | XI – 6<br>Lantai 1  | 2      | 72                     | 9            | 152,14                      | 1.095.408                |   |
| 3   | XI – 7<br>Lantai 2  | 2      | 64                     | 9            | 63,11                       | 40,3904                  | Belum sesuai                              |
| 4   | XI – 8<br>Lantai 2  | 2      | 67,5                   | 9            | 96,53                       | 65,15964                 | Belum sesuai                              |
| 5   | XI – 9<br>Lantai 2  | 2      | 68                     | 9            | 110,66                      | 79,34322                 | Hampir sesuai                             |
| 6   | XI – 10<br>Lantai 2 | 2      | 68                     | 9            | 131,73                      | 8.957,64                 | Belum sesuai                              |
| 7   | XI – 1<br>Lantai 3  | 3      | 68                     | 9            | 136,91                      | 9.320,0                  | Belum sesuai                              |
| 8   | XI – 2<br>Lantai 3  | 3      | 71,7                   | 9            | 302,01                      | 21.654,12                | Sesuai standar SNI                        |
| 9   | XI – 3<br>Lantai 3  | 3      | 64                     | 9            | 128,84                      | 8.246,0                  | Belum sesuai                              |
| 10  | XI – 4<br>Lantai 3  | 3      | 64                     | 9            | 114,57                      | 7.332,48                 | Belum sesuai                              |
| 11  | XI – 5<br>Lantai 3  | 3      | 72                     | 9            | 114,57                      | 8.249,04                 | Belum sesuai                              |



**Gambar 5.** MDP Gedung A

Berdasarkan hasil analisis instalasi listrik, audit energi, dan pengukuran pencahayaan pada Gedung A SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang, dapat disimpulkan bahwa kondisi kelistrikan gedung secara umum berada pada kategori layak dan stabil, ditunjukkan oleh tegangan antar-fasa serta fasa-netral yang masih sesuai batas toleransi PUIL 2011 dan arus beban yang jauh di bawah kapasitas MCB/MCCB sehingga tidak ditemukan indikasi overload maupun panas berlebih. Meskipun demikian, beberapa ketidaksesuaian teknis seperti penggunaan kode warna kabel yang belum mengikuti standar terbaru, kerapian jalur kabel, dan kurangnya penandaan instalasi perlu diperbaiki agar instalasi lebih aman dan mudah dipelihara. Di sisi lain, hasil audit pencahayaan menunjukkan bahwa sebagian besar ruang kelas belum memenuhi standar SNI 6197:2011 karena rata-rata nilai iluminasi hanya berada pada kisaran 110–150 lux, jauh di bawah kebutuhan minimum 250 lux, akibat keterbatasan jumlah lampu, rendahnya lumen output, serta sebaran lampu yang kurang merata. Dengan demikian, secara keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun sistem instalasi listrik gedung cukup aman dan efisien, diperlukan peningkatan kualitas pencahayaan, penataan ulang instalasi, serta pemeliharaan berkala untuk memastikan lingkungan belajar yang aman, nyaman, dan sesuai standar.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap instalasi listrik, audit energi, dan pencahayaan di Gedung A SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang, dapat disimpulkan bahwa kondisi instalasi listrik secara umum masih tergolong aman dan stabil. Hal ini terlihat dari hasil audit energi yang menunjukkan bahwa total daya terpasang sekitar 20,93 kW dengan arus total 105,7 A, serta pembagian beban tiap lantai—yakni 2,25 kW di lantai 1, 8,28 kW di lantai 2, dan 10,39 kW di lantai 3—masih berada di bawah batas kapasitas MCB/MCCB yang digunakan, sehingga tidak menimbulkan indikasi beban lebih. Meski demikian, beberapa catatan teknis seperti kerapian jalur kabel, kesesuaian kode warna kabel, serta penandaan instalasi masih perlu dibenahi agar lebih sesuai dengan standar keselamatan. Pada aspek pencahayaan, hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat iluminasi ruang kelas masih jauh dari standar SNI, karena nilai rata-ratanya hanya sekitar 114,57 lux, sedangkan standar menetapkan minimal 250 lux. Keterbatasan ini terutama disebabkan oleh total lumen yang terpasang baru mencapai sekitar 17.100 lumen, sedangkan kebutuhan idealnya sekitar 18.000 lumen, sehingga ruang kelas masih kekurangan sekitar seribuan lumen. Secara keseluruhan, meskipun instalasi listrik gedung dapat dikatakan layak, masih diperlukan peningkatan pada kualitas pencahayaan serta pembenahan beberapa aspek teknis instalasi agar lingkungan belajar menjadi lebih aman, nyaman, dan sesuai standar yang berlaku.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada ibu saya tercinta atas doa, dukungan, dan semangat yang tidak pernah berhenti diberikan. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada Syafa, yang telah memberikan

bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini. Selain itu, saya berterima kasih kepada teman-teman dekat saya yang selalu membantu dan mendampingi saya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Dengan penuh hormat, saya menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo, M.T., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang diberikan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Munaf Ismail, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, serta Dr. Novi Marlyana, S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung, atas dukungan, arahan, serta fasilitas yang diberikan hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada pihak SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang yang telah memberikan izin serta membantu dalam proses pengambilan data penelitian. Terima kasih saya sampaikan kepada para guru, staf administrasi, dan seluruh pihak sekolah yang turut mendukung kelancaran kegiatan penelitian. Tidak lupa, saya menyampaikan terima kasih kepada seluruh rekan mahasiswa dan teman seperjuangan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung atas bantuan, motivasi, dan dukungan yang diberikan. Semoga segala bantuan dan kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

### REFERENSI

- Andrea, I., Haq, M. Z. and Siagian, S. M. (2020) 'Analisa Sistem Instalasi Listrik Dan Pembagian Daya Di P . T Kereta Api Indonesia Persero ( Studi Kasus Stasiun Tebing Tinggi )', 3(1).
- Badan Standardisasi Nasional (2000) 'SNI 03-6197-2000 Konservasi energi pada sistem pencahayaan', *Sni 03-6197-2000*, p. 17.
- Code, N. E. *et al.* (2001) 'Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung .', pp. 1–32.
- Dwilesmana, A. (2023) 'Analisis Sistem Instalasi Listrik Gedung Bertingkat Di Pt . Multi Group Holding Company', 2(2), pp. 124–138.
- Firdaus, H., Mulyana, D. and Suryadi, D. (2023) 'Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tangga di Desa Baregebeg Kecamatan Baregebeg Kabupaten Ciamis', *Jurnal Media Teknologi*, 9(2), pp. 142–151. doi: 10.25157/jmt.v9i2.2933.
- Imran, A. *et al.* (2022) 'Electrical Installation Study Pt . Nusantara Plantation Xiv ( Persero ) Takalar Sugar Factory', 20(1).
- Kasus, S. *et al.* (2017) 'Evaluasi Desain Pencahayaan Interior Pada Ruang Pertemuan Publik Berdasarkan Nilai Intensitas Pencahayaan', IX(2), pp. 73–77.
- MAHENDRA, G. N. (2023) 'Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Kompleks Balai Desa Kelurahan Kali Wenang Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan', pp. 12–13.
- MORIS, A. (2024) 'Studi Evaluasi Kelayakan Instalasi Listrik Pada Gedung Wisma Pora Di Kabupaten Pidie', p. 6.
- Sidiq, R. P., Priatna, E. and Usrah, I. (2023) 'Analisis Kelayakan Instalasi Listrik di PT. Komatsu Indonesia (KBN Plant)', *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 5(1), pp. 3–7. doi: 10.37058/jeee.v5i1.7850.
- SNI (2011) 'Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)', *DirJen Ketenagalistrikan*, 2011(PUIL), pp. 1–133.
- Syarat, M. (2024) 'Analisa Pembebanan Daya Instalasi Listrik'.