

Peningkatan Keselamatan Gedung melalui Pemeriksaan MEP dalam Proses Sertifikat Laik Fungsi (SLF)

Building Safety Improvement through MEP Inspections in the Certificate of Functional Worthiness (SLF) Process

Yuli Prasetyo^{1*}, Basuki Winarno², Kumala Mahda H.³, Ryan Wicaksono⁴, R. Oktav Yama⁵, Narava Kansha Putra P.⁶

¹⁻⁶ Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia

*Penulis Korespondensi: yuliprasetyo2224@pnm.ac.id 1

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 10 September 2025;

Revisi: 24 September 2025;

Diterima: 08 Oktober 2025;

Terbit: 10 Oktober 2025

Keywords: building safety; load distribution; MEP inspection; plumbing system; SLF

Abstract: This activity begins with checking the mechanical, electrical, and plumbing (MEP) systems at the Gunung Mas Building in Madiun City, to assist in the process of issuing a Certificate of Functional Worthiness (SLF). The inspection included electrical power capacity, main distribution panels (MDP and SDP), lightning protection systems, light fire extinguishers (APAR), and pipe or plumbing installations such as clean water channels, waste water channels, and rain drainage. The results showed that the installed power was 105 KVA from PLN, the distribution panel, and cable sizes generally met safety standards (SNI and IEEE). However, several problems were found such as a load imbalance exceeding 10%, the lack of measuring instruments on the panel, and cable sizes that needed to be adjusted to the rating of the protective device. Plumbing installations such as a clean water source with a 2000 liter roof tank, waste disposal to a septic tank, and rainwater channels to the city channel were still running well, although repairs were needed to the bathroom in the putty area. Overall, the building was declared suitable, with recommendations for improving load distribution, adjusting cable sizes, and routine maintenance.

Abstrak:

Kegiatan ini dimulai dengan memeriksa sistem mekanikal, elektrik, dan plumbing (MEP) di Gedung Gunung Mas yang berada pada Kota Madiun, untuk membantu proses penerbitan Sertifikat Laik Fungsi (SLF). Pemeriksaan mencakup kapasitas daya listrik, panel distribusi utama (MDP dan SDP), sistem perlindungan petir, alat pemadam api ringan (APAR), serta instalasi pipa atau plumbing seperti saluran air bersih, air kotor, dan drainase hujan. Hasil menunjukkan bahwa daya yang terpasang adalah 105 KVA dari PLN, panel distribusi, dan ukuran kabel umumnya memenuhi standar keselamatan (SNI dan IEEE). Namun, ditemukan beberapa masalah seperti ketidakseimbangan beban yang melebihi 10%, kurangnya instrumen pengukur di panel, serta ukuran kabel yang perlu disesuaikan dengan rating perangkat pelindung. Instalasi plumbing seperti sumber air bersih dengan tangki atap berkapasitas 2000 liter, pembuangan limbah ke septic tank, serta saluran air hujan ke saluran kota masih berjalan dengan baik, meski perlu perbaikan pada kamar mandi di area dempul. Secara keseluruhan, gedung dinyatakan layak, dengan rekomendasi untuk melakukan perbaikan distribusi beban, penyesuaian ukuran kabel, dan perawatan rutin.

Kata Kunci: distribusi beban; inspeksi MEP; keselamatan bangunan; SLF; sistem perpipaan

1. PENDAHULUAN

Sertifikat Laik Fungsi (SLF) merupakan dokumen resmi yang harus dimiliki setiap bangunan gedung sebagai syarat wajib keberfungsian. Hal ini sebagai bukti bahwa konstruksi dan sistem penunjangnya telah memenuhi standar keselamatan, kesehatan, kenyamanan, serta kemudahan sesuai ketentuan yang berlaku (Churniadita et al., 2023; Hardaningrum et al., 2024; Prasetyo, 2021; Wiharti et al., 2023). SLF tidak hanya mencakup jumlah sistem Mekanikal,

Elektrikal, dan Plumbing (MEP) (Prasetyo et al., 2024; Sudradjat et al., 2025; Sutjipto et al., 2023), tetapi juga mencakup berbagai aspek lain yang memastikan keberlangsungan operasional gedung secara aman dan efisien.

Pemeriksaan terhadap sistem MEP dilakukan untuk memastikan bahwa instalasi listrik, distribusi daya, sistem perlindungan kebakaran, serta penyediaan dan pembuangan air memenuhi standar teknis yang masih berlaku. Standar ini menggunakan antara lain SNI 0225:2011 tentang PUIL, kemudian permen PU No. 26/PRT/M/2008 terkait perencanaan sistem proteksi kebakaran, serta IEEE Std 141-1993 yang mengatur praktik distribusi daya pada instalasi industri. Dengan merujuk pada standar tersebut, evaluasi kelayakan sistem MEP bisa dilakukan secara terukur dan objektif.

Beberapa masalah yang sering ditemukan dalam bangunan antara lain ketidakseimbangan beban listrik antar fasa (Prasetyo et al., 2023), ukuran kabel yang tidak sesuai dengan kapasitas pengaman (Prasetyo et al., 2022; Prasetyo & Triyono, 2019), kurangnya instrumen pengukuran pada panel distribusi, serta kurangnya perawatan sistem plumbing, misalnya kebocoran atau penyumbatan saluran air kotor (Ayo Pahpayungi et al., 2023; Ridwan et al., 2023).

Jika masalah ini tidak ditangani, dapat menyebabkan gangguan operasional hingga risiko keselamatan. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan kegiatan pemeriksaan sistem MEP di Gedung Gunung Mas, Madiun, dengan tujuan untuk mengevaluasi kelayakan instalasi listrik, instalasi air (Hutasoit & Hidayat, 2024), proteksi petir (Bijang et al., 2023) dan APAR (Elysia et al., 2025; Purwanto, 2024). Dengan adanya kegiatan ini diharapkan Gedung Gunung Mas memperoleh kepastian teknis terkait kelayakan fungsi, sekaligus menjadi contoh penerapan pemeriksaan MEP dalam mendukung penerbitan SLF bangunan di wilayah Madiun.

2. METODE

Kegiatan pemeriksaan teknis sistem Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) dilaksanakan di Gedung Gunung Mas, Madiun. Peserta kegiatan terdiri dari tim teknis yang melibatkan dosen, mahasiswa, serta tenaga ahli di bidang kelistrikan dan plumbing seperti pada gambar 1. Mitra dalam kegiatan ini adalah pihak pengelola gedung yang membutuhkan kajian kelayakan fungsi untuk mendukung penerbitan Sertifikat Laik Fungsi (SLF).



Gambar 1. Kegiatan di Gedung Gunung Mas.

Metode kegiatan dilakukan melalui inspeksi teknis lapangan dengan menggunakan peralatan uji standar, antara lain avometer, clamp meter, insulation tester, earth resistance tester, power analyzer, dan thermal camera. Metode ini dipilih untuk memperoleh data kuantitatif terkait kondisi instalasi listrik dan plumbing. Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi:

- a. Pengumpulan data awal, berupa spesifikasi daya terpasang, panel distribusi, instalasi kabel, serta sistem plumbing.
- b. Pemeriksaan lapangan, yang mencakup pengukuran tegangan, arus, ketidakseimbangan beban, suhu peralatan, kondisi kabel, serta pengujian fungsi APAR dan aliran air bersih.
- c. Analisis hasil pengukuran berdasarkan standar SNI 0225:2011 (PUIL), IEEE Std 141-1993, dan peraturan teknis bangunan.
- d. Penyusunan rekomendasi perbaikan, khususnya terkait redistribusi beban listrik, penyesuaian ukuran kabel, penambahan instrumen ukur, serta perawatan kamar mandi.

Metode ini dikombinasikan dengan pendekatan pendampingan teknis kepada pihak pengelola gedung melalui konsultasi hasil temuan dan rekomendasi. Dengan demikian, kegiatan tidak hanya menghasilkan laporan teknis, tetapi juga meningkatkan pemahaman mitra mengenai pentingnya perawatan sistem MEP untuk mendukung keselamatan dan kelayakan fungsi gedung.

3. HASIL

Hasil pemeriksaan teknis pada sistem Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) Gedung Gunung Mas Madiun menunjukkan bahwa instalasi secara umum layak fungsi dengan beberapa catatan perbaikan. Pemeriksaan mencakup daya terpasang, panel distribusi, alat pemadam api ringan (APAR), serta instalasi pemasangan pipa atau plumbing (terkait air bersih, kemudian air kotor, dan air hujan).

Sistem Kelistrikan

Daya Terpasang: Gedung menggunakan sumber utama dari PLN sebesar 105 KVA dengan tegangan nominal 380–400 V (3 fasa) seperti pada gambar 2 dan 3. Beban maksimum tercatat 122 A atau 77% dari kapasitas daya, sehingga masih dalam kondisi aman.



Gambar 2. Kondisi Trafo PLN.



Gambar 3. Kondisi Meter PLN.

Panel MDP (Main Distribution Panel): Panel utama dilengkapi MCCB 250 A, kondisi panel seperti pada gambar 4. Hasil pengukuran menunjukkan tegangan stabil (388–394 V) dan tidak terjadi overload. Namun, ketidakseimbangan arus mencapai 14,6%, melebihi batas aman 10%. Rekomendasi: redistribusi beban antar fasa, penambahan instrumen ukur pada panel, serta penyesuaian dimensi kabel agar sesuai dengan kapasitas pengaman.



Gambar 4. Kondisi Panel MDP.

Panel SDP (Kantor, Rangka Body 1, Rangka Body 2, Pos Satpam, Oven, Fiber, dan lainnya): Secara umum kondisi panel baik, tegangan berada dalam toleransi $<4\%$ susut, frekuensi stabil 50 Hz, dan suhu kerja komponen $<50\text{ }^{\circ}\text{C}$ seperti pada gambar 5. Namun, ditemukan beberapa panel dengan ketidakseimbangan arus tinggi seperti pada gambar 6, misalnya:

SDP Kantor: 41%

SDP Rangka Body 1: 61,8%

SDP Rangka Body 2: 76,7%

SDP Pos Satpam: 162,5%

SDP Fiber 2: 128,3%

SDP Ruang Fiber: 97,9%

Rekomendasi: dilakukan redistribusi beban secara merata antar fasa dan penyesuaian kabel masuk (incoming) agar kapasitas hantar arus (KHA) lebih tinggi dari arus hubung singkat (I_{sc}) MCCB.



Gambar 5. Kondisi Panel SDP.



Gambar 6. Hasil Pengukuran Panel SDP.

Peralatan Proteksi Kebakaran (APAR)

Gedung dilengkapi dengan APAR ukuran 50 kg dan 3 kg di beberapa titik. Hasil pengecekan menunjukkan APAR masih aktif dan berfungsi seperti pada gambar 7.

Rekomendasi: dilakukan pengecekan berkala untuk memastikan tekanan dan masa berlaku tabung.



Gambar 7. Kondisi APAR.

Instalasi Plumbing

Air Bersih: Sumber air berasal dari sumur dengan rooftank kapasitas 2000 liter, cukup untuk kebutuhan 20 orang (100 L/hari/orang). Distribusi air menggunakan pompa booster ke seluruh bangunan seperti pada gambar 8.

Rekomendasi: perawatan berkala terutama pada kamar mandi area dempul yang terdeteksi mengalami kerusakan minor.

Air Kotor dan Bekas: Limbah yang berasal dari WC, tempat cuci atau wastafel, dan aliran air dialirkan ke septic tank dan resapan.

Air Hujan: Air hujan dialirkan dari atap melalui talang menuju saluran kota. Sistem drainase berfungsi normal tanpa indikasi genangan.



Gambar 8. Kondisi Instalasi Plumbing.

Analisis dan Diskusi

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa secara teknis sistem MEP telah memenuhi ketentuan dalam PUIL 2011 dan standar IEEE 141-1993. Namun, tingginya nilai ketidakseimbangan arus pada beberapa panel menandakan perlunya penataan ulang distribusi beban listrik. Kondisi ini penting untuk mengurangi risiko overheating kabel, mengoptimalkan penggunaan energi, serta memperpanjang umur peralatan.

Dari sisi plumbing, kapasitas air bersih dan sistem pembuangan limbah dinilai cukup memadai. Perawatan berkala menjadi aspek penting agar tidak terjadi penurunan fungsi, khususnya di area toilet dan kamar mandi.

Secara keseluruhan, Gedung Gunung Mas dinyatakan layak fungsi dengan catatan. Implementasi rekomendasi teknis berupa redistribusi beban, penambahan instrumen ukur, penyesuaian kabel, serta pemeliharaan plumbing akan meningkatkan keandalan sistem MEP dan mendukung kelayakan SLF.

4. KESIMPULAN

Pemeriksaan teknis sistem Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) di Gedung Gunung Mas, Madiun, telah memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi kelayakan fungsi gedung. Kegiatan tersebut melibatkan pemeriksaan terhadap instalasi listrik, panel distribusi, sistem perlindungan kebakaran, serta instalasi plumbing. Dalam kegiatan ini, objek yang ingin dilindungi tidak hanya mencakup manusia, melainkan juga peralatan atau mesin lainnya yang berfungsi didalam gedung. Ini juga tidak hanya berupa besar jumlah, tetapi merupakan faktor pendukung utama terhadap kelancaran operasional gedung dan berperan dalam penerbitan Sertifikat Laik Fungsi (SLF).

Namun, selama pemeriksaan terdapat beberapa hambatan yang ditemukan, seperti ketidakseimbangan arus pada panel distribusi yang melebihi nilai aman, keterbatasan instrumen pengukur pada panel, serta kebutuhan perawatan rutin di kamar mandi area Dempul. Jika faktor-faktor penghambat ini tidak ditangani, maka dapat mengurangi keandalan sistem MEP serta menimbulkan risiko gangguan operasional. Hasil kegiatan ini berfungsi sebagai bahan evaluasi teknis bagi pihak pengelola dalam merencanakan strategi perbaikan dan pemeliharaan sistem gedung di masa depan.

REFERENCES

- Ayo Pahpayungi, H., Darpito, H., & Mudarisin. (2023). Perancangan sistem plambing pada bangunan wisma mess Sepolwan Ciputat. *Jurnal Techlink*, 6(02), 43-62. <https://doi.org/10.59134/jtnk.v6i02.176>
- Bijang, N. L., Parassa, Y., Pairunan, T. T., Rongre, E. M., Mellolo, O., & Mappadang, J. L. (n.d.). Analisa dan perancangan sistem penangkal petir pada gedung gereja Musafir Buha Manado.
- Churniadita, N., Widiyaningsih, C., & Supardjo, S. (2023). Evaluasi pemenuhan persyaratan sertifikat laik fungsi gedung rumah sakit Palang Merah Indonesia tahun 2023. *Jurnal Manajemen dan Administrasi Rumah Sakit Indonesia (MARSII)*, 7(3), 248-255. <https://doi.org/10.52643/marsi.v7i3.3386>
- Elysia, D. Z. P., Sagoro, M., Auliana, R. D. N., Prayitno, H., & Ang, S. Y. (2025). Jenis dan peran pentingnya alat pemadam api ringan di pesawat Boeing 737-400 dalam keadaan darurat. *SKYHAWK: Jurnal Aviasi Indonesia*, 5(1), 440-448. <https://doi.org/10.52074/skyhawk.v5i1.314>
- Hardaningrum, F., Wibisono, R. E., & Ilhamzah, T. (2024). Analisis pelaksanaan penerbitan sertifikat laik fungsi (SLF) bangunan gedung di Kota Surabaya dengan metode statistika deskriptif. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 6(2), 127-133. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n2.p127-133>
- Hutasoit, E. O., & Hidayat, T. (2024). Pemodelan instalasi plumbing air bersih pada gedung SMK NU Sudirman Rogojampi menggunakan Pipe Flow Expert. 12(2). <https://doi.org/10.24929/ft.v12i2.3342>
- Prasetyo, G. (2021). Sertifikat laik fungsi audit keandalan bangunan gedung: Studi kasus BG-pabrik.
- Prasetyo, Y., & Triyono, B. (n.d.). Pelatihan standar instalasi listrik untuk mencegah kebakaran bagi pedagang pasar besar Madiun. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7.
- Prasetyo, Y., Prakoso, D. N., Wicaksono, R., Triyono, B., & Triwijaya, S. (2023). Analysis of transformer protection systems using smart relays for electrical energy stability. 07(03).
- Prasetyo, Y., Triyono, B., Prakoso, D. N., Triwijaya, S., & Multazam, T. (2024). Implementasi sistem cerdas pada ruangan berbasis PLC dengan pemrograman function blok diagram. 1.
- Prasetyo, Y., Triyono, B., Winarno, B., Haryo, R. J. K., Habsari, K. M., & Reza, A. (2022). Penerapan standar instalasi listrik untuk mencegah kebakaran pondok pesantren Al Mujaddadiyah Kota Madiun. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(5), 1559-1564. <https://doi.org/10.54082/jamsi.478>
- Purwanto, A. (2024). Training dan simulasi penggunaan alat pemadam api ringan (APAR) dan hydrant di industri. 4(1). <https://doi.org/10.30605/atjpm.v4i2.2348>
- Ridwan, M. H., Yuhendri, M., & Sardi, J. (2023). Sistem kendali dan monitoring pompa air otomatis berbasis human machine interface. 4(2). <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.457>
- Sudradjat, H., Widoretno, S., & Ardiansyah, W. (2025). Sosialisasi dan edukasi instalasi mechanical, electrical dan plumbing pada bangunan gedung rumah tinggal. *Kontribusi: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 75-85. <https://doi.org/10.53624/kontribusi.v6i1.732>

- Sutjipto, S., Sumeru, I., Supardjo, W., & Sucipto, S. A. (2023). Asesmen struktur gedung baja eksisting berdasarkan ASCE 41-17. *Indonesian Journal Of Construction Engineering And Sustainable Development (CESD)*, 6(2), 1-11. <https://doi.org/10.25105/cesd.v6i2.18892>
- Wiharti, W., As'ad, S., & Sri Handayani, F. (2023). Studi perbandingan kebijakan sertifikat laik fungsi bangunan gedung: Studi kasus kebijakan sertifikasi bangunan gedung di Indonesia, Malaysia dan India. *Prosiding SEMSINA*, 4(01), 10-19. <https://doi.org/10.36040/semsina.v4i01.8040>