

## **Perancangan Alat Praktikum Kompetensi Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah Di Laboratorium Pengukuran Listrik**

Julyar Prasetyo<sup>1)</sup>, Steven Daniel Kussoy<sup>2)</sup>, Slamet Widodo<sup>3)</sup>

Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan<sup>1,2,3)</sup>  
julyar.prasetyo@poltekba.ac.id<sup>1</sup>

### **ABSTRAK**

Laboratorium Pengukuran Listrik dapat digunakan sebagai sarana pengembangan teknologi berbasis pemanfaatan konversi energi khususnya energi listrik. Penelitian ini bertujuan menghasilkan alat praktikum khususnya untuk kegiatan praktikum “Instalasi Listrik Penerangan” di Laboratorium Pengukuran Listrik dengan standar “Sertifikasi Kompetensi Tenaga Teknik Ketenagalistrikan (SKTTK) Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (IPTL) Tegangan Rendah” serta mengutamakan dua skema yaitu : Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL, serta Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL dari Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Kompetensi tersebut adalah kompetensi yang agar dapat menghasilkan lulusan yang kompeten dan berdaya saing global. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan empat tahap yaitu tahap pertama studi literature untuk mendapatkan sumber kajian, landasan teori. Tahap kedua adalah perancangan desain dan pembuatan alat untuk menghasilkan produk yang tepat sehingga diperoleh alat yang sesuai yang diinginkan. Tahap ketiga adalah tahap pengujian penggunaan alat. Tahap keempat adalah implementasi alat di Laboratorium Pengukuran Listrik. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa alat praktikum ini dapat menjadi sarana media peralatan praktikum sesuai fungsinya terutama terkait SKTTK Bidang IPTL khususnya dua skema yaitu : Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL, serta Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL sehingga metode praktikum secara terapan langsung dapat terlaksana beserta penerapan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) sehingga dapat digunakan pada kegiatan praktikum sesuai standar.

### **Kata Kunci**

Laboratorium Pengukuran Listrik; Instalasi Listrik Penerangan; SKTTK; IPTL; PUIL

*The Electrical Measurements Laboratory can be utilized as a platform for developing technologies based on energy conversion, particularly electrical energy. This research aims to produce practical equipment, specifically for the "Electrical Lighting Installation" practical session in the Electrical Measurements Laboratory, adhering to the standards of the "Electrical Engineering Competency Certification (SKTTK) in Low Voltage Electrical Utilization Installation (IPTL)" and prioritizing two schemes: the Head of the IPTL Construction and Installation Group, and the Head of the IPTL Inspection and Testing Group from the Directorate General of Electricity, Ministry of Energy and Mineral Resources. These competencies are essential to produce graduates who are competent and globally competitive. The methodology used in this research is experimental, involving four stages: First stage is a literature study to obtain sources of study and theoretical foundations. Second stage is the design and creation of equipment to produce the desired product, resulting in a suitable tool. Third stage is the testing phase of equipment usage. Fourth stage is the implementation of the equipment in the Electrical Measurements Laboratory. Based on the test results, proves that this practical equipment can be used for practical equipment tools according to its function, especially related to the SKTTK in the IPTL field, in two*

*schemes: the Head of the IPTL Construction and Installation Group, and the Head of the IPTL Inspection and Testing Group, enabling the direct implementation of practical methods along with the application of the General Requirements for Electrical Installation (PUIL), thus making it suitable for use in practical activities according to standards.*

**Keywords**

*The Electrical Measurements Laboratory; Electrical Lighting Installation; SKTTK; IPTL; PUIL*

## PENDAHULUAN

Laboratorium Pendidikan yang selanjutnya disebut Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat (Permen No. 7 Tahun 2019, 2019). Laboratorium juga merupakan salah satu bentuk sumber belajar serta standar kriteria minimal tentang sarana dan prasarana sesuai dengan kebutuhan isi dan proses pembelajaran dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran lulusan pada Pendidikan Tinggi (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, 2016; Undang-Undang Republik Indonesia No. 12/2012 Tentang Pendidikan Tinggi, 2012). Laboratorium Agar aktivitas pengelolaan, pembelajaran dan penelitian di laboratorium bisa berjalan dengan baik, perguruan tinggi perlu membangun sistem manajemen dan pengelolaan laboratorium terpadu yang desain dan dikembangkan berdasarkan kebutuhan, struktur organisasi lembaga, tupoksi sivitas akademika, dan pengelola laboratorium (Fauzi, 2019).

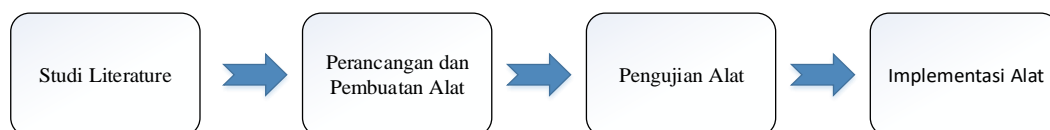
Hal ini menjadi dasar pengembangan laboratorium terutama dalam pendidikan tinggi di bidang kelistrikan, peran Laboratorium Pengukuran Listrik sangat penting sebagai sarana pengembangan teknologi berbasis pemanfaatan konversi energi khususnya energi listrik. Sarana praktikum yang harus tersedia di sebuah laboratorium pendidikan hendaknya merupakan sarana praktikum yang sesuai dengan silabus mata kuliah yang akan dipraktikkan (Putranto, 2016). Penelitian ini bertujuan menghasilkan alat praktikum khususnya untuk kegiatan praktikum “Instalasi Listrik Penerangan” di Laboratorium Pengukuran Listrik dengan standar “Sertifikasi Kompetensi Tenaga Teknik Ketenagalistrikan (SKTTK) Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (IPTL) Tegangan Rendah” serta mengutamakan dua skema yaitu : Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL, serta Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL dari Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM, 2018). Skema tersebut merupakan kebutuhan utama dalam industri kelistrikan gedung/perumahan.

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan alat praktikum ini antara lain “Analisis Perancangan Kelayakan Ruang dan Peralatan untuk Praktikum dan Uji Kompetensi TITL di SMKN 6 Kota Bandung”, namun penelitian tersebut lebih membahas terkait kelayakan ruang dan peralatan menggunakan SKKNI ruang praktikum Pekerjaan Dasar Elektromekanik SKKNI ruang Uji Kompetensi simulasi lift dari Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Madawangi, 2020). Penelitian lainnya berjudul “Pengembangan media pembelajaran trainer instalasi listrik mata pelajaran instalasi penerangan listrik”, menghasilkan alat berbentuk *trainer* untuk memahami materi instalasi penerangan listrik, namun belum mengacu standar skema kompetensi pada SKTTK bidang IPTL tegangan rendah (Indriyanto, *et., al.*, 2020). Begitu juga penelitian berjudul “Pengembangan Alat Praktikum Instalasi Listrik Pada Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik UKI Paulus” belum mengacu standar skema kompetensi pada SKTTK bidang IPTL tegangan rendah (Palino, *et., al.*, 2023).

Oleh karena itu, peneliti merancang Alat Praktikum Kompetensi Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah di Laboratorium Pengukuran Listrik sebagai bentuk pengembangan laboratorium untuk peningkatan layanan pendidikan tinggi di bidang kelistrikan.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental ditunjukkan pada Gambar 1, terdiri dari empat tahapan yaitu diawali dengan studi literatur, perancangan dan pembuatan alat, pengujian alat dan terakhir tahap implementasi alat

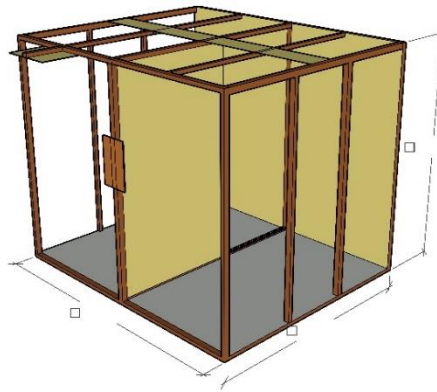


Gambar 1. Metode Penelitian

Tahapan pertama berupa studi literatur yaitu mencari dan mendapatkan sumber kajian, landasan teori yang mendukung, data atau informasi terbaru sebagai acuan dalam melakukan penelitian ini, berasal dari jurnal, artikel, buku ilmiah, hingga situs internet yang dapat dipercaya dalam melakukan perencanaan, percobaan, pembuatan, pengujian dan implementasinya.

Tahapan kedua yaitu perancangan dan pembuatan alat untuk menghasilkan suatu alat yang tepat sehingga diperoleh hasil rancangan yang sesuai dengan yang diinginkan dalam tahap ini terdapat terdapat 2 proses yang penting. Perancangan alat agar sesuai dengan tempat yang telah disediakan dan pemasangan untuk

mendapatkan hasil yang diinginkan waktu pengujian. Bentuk perancangan awal alat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain awal perancangan

Langkah selanjutnya yaitu pembuatan modular bagian alat praktikum yang ditunjukkan pada Gambar 3 sehingga mudah dirangkai menjadi alat media praktikum yang utuh seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 3 Pembuatan Modular Bagian Alat Praktikum

Selanjutnya tahap pengujian alat melalui proses penggunaan oleh mahasiswa dan dosen perihal kesesuaian dengan Sertifikasi Kompetensi Tenaga Teknik Ketenagalistrikan (SKTTK) Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (IPTL) serta Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.





Gambar 4 Pengujian Alat Praktikum melalui Praktik Instalasi Listrik Penerangan Ruangan/Gedung

Langkah terakhir setelah dilakukan pengujian dan mendapatkan hasil yang sesuai, dilakukan pemasangan permanen di Laboratorium Pengukuran Listrik.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Alat Praktikum Kompetensi Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah sebagai hasil penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. (a) Tampak depan, (b) tampak samping

Pengujian Alat Praktikum tersebut melalui kesesuaian dengan Standar Sertifikasi Kompetensi Tenaga Teknik Ketenagalistrikan (SKTTK) Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (IPTL) khususnya dua skema yaitu : Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL, serta Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL dapat ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kesesuaian dengan Skema Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL

No.	Kode Unit Kompetensi	Kesesuaian Fungsi	Kesesuaian Metode
1.	F.43.142.03.028.1	Sesuai	Sesuai
2.	F.43.142.00.003.1	Sesuai	Sesuai
3.	F.43.142.00.002.1	Sesuai	Sesuai
4.	F.43.142.03.029.2	Sesuai	Sesuai

Keterangan :

- F.43.142.03.028.1 : Melaksanakan Pembangunan dan Pemasangan Komponen Dan Sirkuit Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah
- F.43.142.00.003.1 : Mengkoordinir Pembangunan dan Pemasangan Komponen Dan Sirkuit Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
- F.43.142.00.002.1 : Melaksanakan Pembangunan dan Pemasangan Komponen Dan Sirkuit Alat Pengukur dan Pembatas Untuk Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
- F.43.142.03.029.2 : Melaksanakan Pembangunan dan Pemasangan Rangkaian Instalasi Penerangan di Rumah, Gedung, Rumah/Gedung Tenaga Surya (PJU, PJU Tenaga Surya, Billboard, Lapangan *Out Door*)

Tabel 2. Kesesuaian dengan Skema Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL

No.	Kode Unit Kompetensi	Kesesuaian Fungsi	Kesesuaian Metode
1.	M.71.143.03.027.1	Sesuai	Sesuai
2.	M.71.143.00.003.1	Sesuai	Sesuai
3.	M.71.143.03.028.2	Sesuai	Sesuai
4.	M.71.143.03.029.2	Sesuai	Sesuai

Keterangan :

- M.71.143.03.027.1 : Melaksanakan Pemeriksaan dan Pengujian Komponen Dan Sirkuit Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Tegangan Rendah
- M.71.143.00.003.1 : Mengkoordinir Pemeriksaan dan Pengujian Komponen Dan Sirkuit Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
- M.71.143.03.028.2 : Melaksanakan Pemeriksaan dan Pengujian Rangkaian Instalasi Penerangan di Rumah, Gedung, Rumah/Gedung Tenaga Surya (PJU, PJU Tenaga Surya, Billboard, Lapangan *Out Door*)

- M.71.143.03.029.2 : Melaksanakan Pemeriksaan dan Pengujian Sistem Penangkal /Penangkap Petir pada Instalasi Tegangan Rendah

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa Alat Praktikum ini dapat menjadi sarana media peralatan praktikum sesuai fungsinya terutama terkait SKTTK Bidang IPTL khususnya dua skema yaitu : Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL, serta Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL sehingga metode praktikum secara terapan langsung dapat terlaksana. Hal ini dikarenakan bentuk alat yang mirip seperti ruangan pada umumnya, serta dapat menempatkan komponen listrik penerangan, pembatas/pengaman listrik maupun jalur pembumian.

Sedangkan kesesuaian dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) halaman 216 terutama poin 510.4.4 ditunjukkan dengan kemampuan alat praktikum ini salah satunya penempatan kotak kontak pasangan dinding harus dipasang dengan ketinggian sekurang-kurangnya 1,25 meter dari lantai kecuali kotak kontak dari jenis putar atau tutup (Standar Nasional Indonesia, 2011).

## KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa hasil penelitian berupa Alat Praktikum ini dapat digunakan untuk praktikum dengan standar SKTTK Bidang IPTL khususnya dua skema yaitu : Ketua Grup Pembangunan dan Pemasangan IPTL, serta Ketua Grup Pemeriksaan dan Pengujian IPTL serta Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Pengembangan penelitian ini dapat dilakukan dengan mengintegrasikan alat ini dengan sistem panel surya, baterai dan inverter serta tampilan monitoring kalitas daya listrik dan komponen keluaran lainnya.

## REFERENSI

- Fauzi, R. (2019). Sionlap V2: Desain Dan Implementasi Internet of Things Monitoring Temperatur Dan Kelembaban Ruang Laboratorium. *Integrated Lab Journal*, 7(2), 52-61.
- Indriyanto, S., Permata, E., & Fatkhurrokhman, M. (2020). Pengembangan media pembelajaran trainer instalasi listrik mata pelajaran instalasi penerangan listrik. *Jurnal Taman Vokasi*, 8(1), 78-93.
- KESDM, B. (2018). *PETA OKUPASI NASIONAL DALAM KERANGKA KUALIFIKASI BIDANG KETENAGALISTRIKAN*. Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. [https://skttkdjk.esdm.go.id/djvk3/Buku\\_Peta\\_Jabatan\\_Ketenagalistrikan.pdf](https://skttkdjk.esdm.go.id/djvk3/Buku_Peta_Jabatan_Ketenagalistrikan.pdf)
- Madawangi, S. D. (2020). *Analisis Perancangan Kelayakan Ruang dan Peralatan Untuk Praktikum dan Uji Kompetensi TITL Di SMKN 6 Kota Bandung* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia;).

- Palino, M. V., Songli, Y., & Patoding, H. E. (2023). Pengembangan Alat Praktikum Instalasi Listrik Pada Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik UKI Paulus. In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* (Vol. 6, pp. 8-16).
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, Pasal 31 Ayat (31) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Hal.17 (2016).
- Permen No. 7 Tahun 2019. (2019). Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan. In *Kemenpan RB*.
- Putranto, H. (2016). Pengelolaan dan pengembangan sarana praktikum laboratorium dasar instalasi listrik pada prodi pte Universitas Negeri Malang. *Jurnal Tekno*, 25.
- Indonesia, S. N. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). *Dirjen Ketenagalistrikan*, 2011, 1-133.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 12/2012 Tentang Pendidikan Tinggi, Pasal 41 Ayat (1) Undang Undang Hal. 82 (2012).