

PENGEMBANGAN ALAT UJI KOMPETENSI UNTUK MENILAI KEMAMPUAN MAHASISWA PADA SKEMA INSTALASI LISTRIK BANGUNAN SEDERHANA

Dadang Mulyana¹, Mega Silvia Dewy², Azmi Rizki Lubis³, Muchsin Harahap⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Corresponden E-mail; dadang@unimed.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun, merumuskan, dan menghasilkan Perangkat Instrumentasi Uji Kompetensi yang komprehensif pada skema pemasangan instalasi listrik bangunan sederhana sesuai standar SKKNI 2023 untuk sertifikasi profesi berbasis BNSP. Menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, penelitian ini melibatkan dua orang asesor BNSP sebagai penilai keahlian dan 30 mahasiswa tingkat akhir Pendidikan Teknik Elektro. Tahapan perancangan menghasilkan tujuh instrumen penilaian, meliputi: Jobsheet praktik, form ceklis observasi, form tugas demonstrasi, form pernyataan pendukung observasi, form pertanyaan lisan berbasis skenario, form ceklis portofolio, dan panduan wawancara. Hasil uji coba pada 30 mahasiswa menunjukkan ketercapaian kompetensi sebesar 91,7% dengan nilai rata-rata 82,3. Hasil analisis reliabilitas antarpemilai (inter-rater reliability) menggunakan Cohen's Kappa pada seluruh instrumen memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,85 (kategori hampir sempurna), yang melampaui batas minimum instrumen sertifikasi ($\kappa \geq 0,70$). Perangkat instrumen ini terbukti valid dan reliabel untuk menilai kompetensi calon teknisi secara terstandar di berbagai Tempat Uji Kompetensi (TUK).

Kata Kunci : Instrumen Uji Kompetensi; Instalasi Listrik; ADDIE; SKKNI; Reliabilitas Antar-Pemilai.

Abstract

This study aims to develop a comprehensive Competency Test Instrumentation Tool for simple building electrical installation schemes in accordance with SKKNI 2023 standards for BNSP-based professional certification. Applying a Research and Development (R&D) approach with the ADDIE model, the study involved two certified BNSP assessors as expert validators and 30 final-year Electrical Engineering Education students. The design stage yielded seven assessment instruments: a practical jobsheet, an observation checklist form, a demonstration task form, an observation supporting statement form, a scenario-based oral question form, a portfolio checklist form, and an interview guide. Testing on 30 students demonstrated a competency achievement rate of 91.7% with an overall mean score of 82.3. Inter-rater reliability analysis using Cohen's Kappa across all instruments resulted in an average coefficient of 0.85 (almost perfect agreement), exceeding the standard minimum threshold ($\kappa \geq 0.70$). The developed instrumentation package is valid and reliable for standardizing competency assessments across various Competency Test Sites (TUK).

Keywords: Competency Test Instrument; Electrical Installation; ADDIE; SKKNI; Inter-Rater Reliability.

PENDAHULUAN

Tingginya angka kebakaran dan kecelakaan akibat instalasi listrik yang tidak memenuhi standar keselamatan menjadi persoalan utama ketenagalistrikan di Indonesia. Meskipun rasio elektrifikasi nasional melampaui 99%, kualitas instalasi terpasang di lapangan masih belum sepenuhnya memenuhi ketentuan Permukiman dan Teknis Ketenagalistrikan (ESDM, 2023). Sebagian besar insiden kecelakaan listrik berakar dari kesalahan teknis pemeliharaan dan pemasangan yang seharusnya dapat dicegah melalui uji sertifikasi teknisi yang terstandar (Pandria et al., 2021).

Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) melalui Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) bertugas memastikan kelayakan teknisi instalasi listrik secara kompetitif. Namun, pelaksanaan asesmen di berbagai Tempat Uji Kompetensi (TUK) saat ini masih menghadapi tantangan. Instrumen uji yang digunakan kerap bersifat *ad hoc*, belum diperbarui mengacu pada SKKNI 2023, serta belum melewati proses validasi dan uji reliabilitas secara ketat (Teknik & Negeri, 2014; Fatkhurrokhman & Pardjono, 2016). Kelemahan pada perangkat asesmen ini berdampak langsung pada inkonsistensi keputusan sertifikasi (Kompeten/Belum Kompeten) antarasesor (Baartman et al., 2007; Westera, 2001).

Instrumen asesmen yang lemah akan berdampak langsung pada kualitas keputusan sertifikasi uji kompetensi yang bersifat inkonsisten. Sebaliknya jika instrumen yang valid secara dan memadai akan menghasilkan keputusan yang konsisten [5], [6]. Dalam konteks BNSP yang mengoperasikan ratusan TUK dengan asesor berbeda, inkonsistensi ini adalah ancaman nyata bagi integritas sistem sertifikasi nasional [7].

Beberapa penelitian terdahulu sudah berusaha menjawab tantangan ini. Dalam mengembangkan modul uji kompetensi dimana untuk cakupannya terbatas pada media praktek dan kelengkapan dokumen instrumen [8]. Dalam menganalisis validitas instrumen asesmen instalasi listrik yang masih terdapat belum menyentuh aspek reliabilitas dan menyoroti pentingnya standarisasi kompetensi instalasi listrik di SMK, namun belum menghasilkan paket instrumen uji yang tervalidasi untuk paket instrumen lengkap untuk skema pemasangan instalasi listrik bangunan sederhana berbasis SKKNI 2023 yang dilengkapi dengan bukti reliabilitas antar-asesor terukur [9], [4].

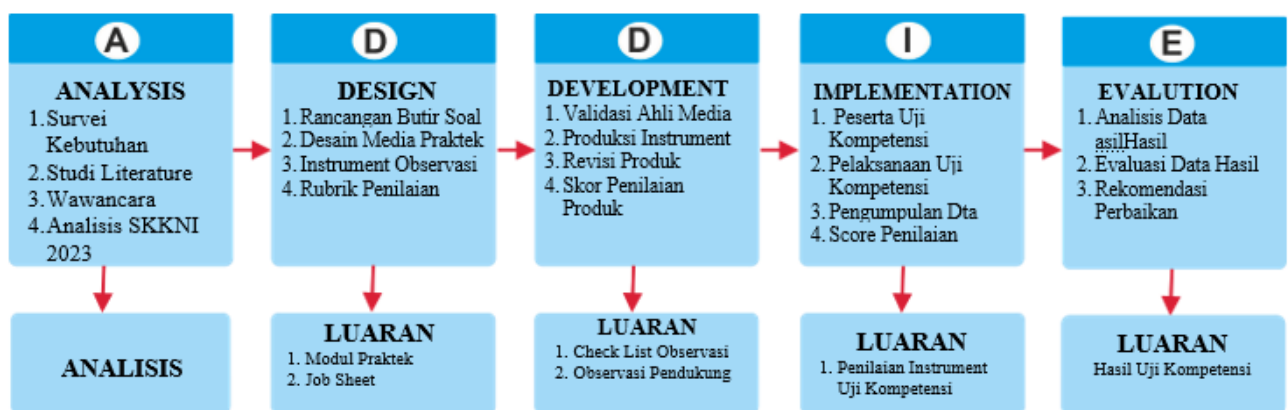
Pelaksanaan uji kompetensi berdasarkan aturan Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) tahun 2023 melibatkan beberapa pihak utama, yaitu assesor (peserta uji kompetensi), asesor (penilai kompetensi), LSP (Lembaga Sertifikasi Profesi), dan TUK (Tempat Uji Kompetensi). Proses ini dirancang untuk memastikan pengakuan formal terhadap kompetensi seseorang dalam bidang tertentu sesuai dengan standar yang berlaku. Assesor adalah individu yang mengajukan diri untuk dinilai kompetensinya dalam skema sertifikasi yang relevan. Sebelum mengikuti uji kompetensi, assesor harus mengisi formulir APL-01 (Permohonan Sertifikasi) untuk menunjukkan kelayakannya secara administratif dan APL-02 (Asesmen Mandiri) untuk menilai diri berdasarkan unit kompetensi yang akan diuji. Assesor bertanggung jawab menyediakan bukti kompetensi, seperti portofolio atau dokumen pendukung lain, yang akan diverifikasi selama proses asesmen. Asesor, yang telah terlisensi oleh BNSP melalui LSP, bertugas melaksanakan proses asesmen dengan metode yang sesuai, seperti observasi kinerja, wawancara, atau penilaian dokumen portofolio. Asesor juga memverifikasi bukti yang diajukan oleh assesor dan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil uji kompetensi. Penting bagi asesor untuk menjaga integritas, objektivitas, dan transparansi selama proses asesmen. LSP adalah lembaga yang berwenang mengelola pelaksanaan uji kompetensi, mulai dari validasi skema sertifikasi, persiapan dokumen instrumen uji, hingga penerbitan sertifikat bagi peserta yang dinyatakan lulus uji kompetensi.

Kebaruan (novelty) penelitian ini mencakup tiga dimensi yaitu : (1). Integrasi menyeluruh standar SKKNI 2023 ke dalam seluruh komponen instrumen sebagai panduan operasional. (2). Penggunaan pendekatan Behaviorally Anchored Rating Scale (BARS) dalam merancang rubrik untuk mengurangi ambiguitas interpretasi antar-asesor. (3). Pengukuran reliabilitas antar-asesor menggunakan Cohen's Kappa yang belum pernah diterapkan pada instrumen serupa di konteks TUK Indonesia. Penelitian ini bertujuan menyusun, merumuskan dan menghasilkan

Alat Instrumentasi Uji Kompetensi yang komprehensif dan teruji untuk skema instalasi listrik bangunan sederhana sesuai dengan standarisasi dan siap di implementasikan.

METODE PENELITIAN

Jenis kajian penelitian yang dilaksanakan adalah kuantitatif deskriptif. Dimana kajian penelitian deskriptif ini merujuk kepada kajian penelitian yang ditujukan untuk menyampaikan data dengan sistematis dan tepat yang diperoleh dapat diukur. Penelitian kuantitatif melibatkan pengumpulan dan analisis data dalam bentuk angka. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE sebagai kerangka pengembangan yang bersifat iteratif [10], [11]. Penelitian yang dilaksanakan di damping oleh asesor BNSP berpengalaman sebagai validator ahli, serta 30 mahasiswa Teknik Elektro semester akhir yang telah menuntaskan mata kuliah instalasi listrik sebagai partisipan uji coba. Alur pengembangan secara keseluruhan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pengembangan Model Addie

Subjek pelaksanaan pada penelitian dihadiri 30 mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Medan Angkatan 2023 yang telah ataupun telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan Industri (PKLI). Dlam hal ini, subjek angkatan ini yang dipilih karena mereka telah memiliki pengalaman langsung di dunia indrustri yabg diterapkan dan di implementasikan pada pembelajaran di perkuliahan. Dengan kata lain, angkatan yang dipilih lebih sesuai dengan , mereka dinilai lebih sesuai untuk uji kompetensi. Subjek uji coba implementasi terdiri dari 30 mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Medan Angkatan 2023. Kriteria pemilihan subjek didasarkan pada kelulusan mata kuliah Instalasi Listrik dan telah/sedang menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan Industri (PKLI) sehingga dianggap memiliki kesiapan dasar uji kompetensi. Penelitian ini juga melibatkan 2 orang asesor BNSP bersertifikat aktif di bidang kelistrikan sebagai validator ahli (ahli media dan ahli materi asesmen).

Untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, disusun suatu prosedur penelitian yang sistematis. Adapun tahapan atau alur pelaksanaan penelitian secara rinci dijelaskan sebagai berikut :

1. Instrument disusun dan dianalisis oleh asesoor berdasarkan tingkat kemampuan pedagogi dan pembelajaran yang dituangkan kedalam angket.

2. Untuk menguji validitas terhadap instrumen yang meliputi 2 bagian yaitu : (1). Penilaian Validitas di-isi oleh Dosen Pendidikan Teknik Elektro. (2). Validitas Data yakni mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Angkatan 2023.
3. Angket yang telah disusun oleh asesor, akan dimuat kedalam Google Form sebagai validasi data mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Angkatan 2023.
4. Pengumpulan data hasil pengisian angket dan dianalisis kembali secara deskriptif untuk mengetahui tingkat kemampuan pedagogi dan pembelajaran
5. Pengujian praktek aplikasi uji kompetensi mahasiswa dengan skema instalasi listrik bangunan sederhana dan penilaian akhir.

Tahap Analisis (Analysis).

Tahap ini bertumpu pada tiga sumber data yang saling melengkapi yakni : (1). Wawancara terstruktur dengan asesor untuk memetakan kondisi aktual instrument. (2). Survei kebutuhan kepada 30 mahasiswa menggunakan kuesioner Likert empat poin; dan kajian dokumen sistematis, serta pedoman asesmen terhadap PUIL [12], [13]. Hasil analisis mengkonfirmasi enam unit kompetensi yang membentuk skema ini sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Unit Kompetensi Skema Pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana

No	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
1	KTL.IR02.301.01	Medesain denah angkaian Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal). Rumah Ibadah)
2	KTL.IK02.101.01	Merakit dan Memasang PHB Penerangan Bangunan Sederhana.
3	KTL.IK02.118.01	Memasang Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal).
4	KTL.IK02.108.01	Memasang Sistem Pembumian (Grounding)
5	KTL.IO02.101.01	Mengoperasikan PHB Penerangan Bangunan Sederhana
6	KTL.IO02.123.01	Mengoperasikan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana

Tahap Desain (Design).

Berbekal data analisis, tim merancang tujuh instrumen asesmen: (1). Jobsheet praktek, (2). Form ceklis observasi dengan indikator perilaku spesifik dan terukur, (3). Form tugas demonstrasi, (4). Form pernyataan pendukung observasi, (5). Form pertanyaan lisan berbasis skenario nyata, (6). Form ceklis portofolio, dan (7). Panduan wawancara. Penggunaan metode BARS dalam menyusun rubrik menjadi pembeda utama [14]. Di setiap level skor dideskripsikan dengan perilaku yang dapat diamati langsung sehingga mengurangi interpretasi subjektif. Pada tahap ini pula dirancang media praktek berupa papan instalasi dua sisi depan untuk instalasi timbul, belakang untuk instalasi tanam.

Tahap Pengembangan (Development).

Seluruh rancangan diproduksi dan divalidasi oleh dua validator ahli menggunakan 7 indikator kelayakan skala Likert empat poin dengan rumus fomula persentase :

$$P = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\sum \text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan kriteria :

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Persentase Kelayakan Media Praktek

Rentang Persentase (P)	Kategori Kelayakan
$P \geq 85\%$	Sangat Layak
$70\% \leq P < 85\%$	Layak
$55\% \leq P < 70\%$	Cukup Layak
$P < 55\%$	Kurang Layak

Tahap Implementasi (Implementation).

Pelaksanaan uji dilakukan dengan kondisi yang semirip mungkin dengan pelaksanaan uji kompetensi BNSP sesungguhnya. Tiga puluh mahasiswa dinilai secara bersamaan oleh asesor yang bekerja secara independent dan mengisi instrumen tanpa saling berkonsultasi. Desain ini memungkinkan pengukuran konsistensi penilaian asesor. Data yang dikumpulkan meliputi skor per unit para peserta kompetensi [15].

Pada tahap implementasi uji kompetensi terhadap para peserta akan di uraikan pada gambar kegiatan di bawah ini :



Gambar 2. Desain Denah rangkaian Instalasi Listrik Bangunan Sederhana



Gambar 3. Alat - alat (tools) perlengkapan pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana



Gambar 4. Media Praktek pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana

JOB SHEET
MERAKIT DAN MEMASANG PHE PENERANGAN
BANGUNAN SEDERHANA

A. Tugas Teori

Pemilihan Tugas : Jawablah soal di bawah ini pada kertas yang tersedia
 Waktu Penyelesaian Tugas : 15 menit
 Soal Tugas : 5

Jawablah dari pertanyaan dibawah ini dengan singkat:

1. Berikanlah gambaran tarif cara penyambungan listrik dibagi menjadi 2 sebutkan
2. Apa ketentuan pemasangan P-H
3. Apa ketentuan pemasangan P-H
4. Apakah fungsi P-H 1
5. Apakah fungsi dari
 - a. P-H
 - b. SUCB
6. Berapakah besar arus yang masuk ke sebuah rumah yang dapat mengakibatkan "jerkung berhadit"

FRJ.02. TUGAS PRAKTIK DEMONSTRASI

Nama Terdaftar (Nama/Disiplin/Parten)	Jenis	Pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana
Tgl		22 April 2022
Nama Asisten		Sasmita/Tamara/Karya/Mendut
Nama Asst		
Tanggal		
Status Pekerjaan		40 menit

*Catat yang tidak perlu

Unit Kompetensi	Kode Unit	KTL.R02.005.02
	Isi Unit	Mengapik dan Memasang PHE Penerangan Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal, Sekolah, Rumah Sehat)

A. Petunjuk :

1. Baca dan pahami setiap instruksi kerja di bawah ini dengan cermat sebelum melaksanakan praktik
2. Pastikan setiap kali selesai ada hal-hal yang belum jelas
3. Lakukanlah pekerjaan sesuai dengan urutan proses yang sudah ditetapkan
4. Serahkan proses kerja kepada SOP/SM yang dipaparkan

B. Skema:
 Anda sebagai seorang yang bekerja di bidang instalasi listrik diminta melakukan:

Gambar 4. Jobsheet dan Instrument Uji kompetensi skema Instalasi Listrik Bangunan Sederhana [16].



Gambar 6. Implementasi Praktek pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana



Gambar 7. Kegiatan pengujian / evaluasi pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana

Tahap Evaluasi (Evaluation)

Reliabilitas asesor pada tahap ini adalah menganalisa kembali menggunakan Koefisien Kappa, untuk mengukur tingkat kesepakatan antara penilai terhadap para peserta uji kompetensi dengan rumus pada persamaan 2.

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} \quad (2)$$

Dimana :

P_o : Proporsi kesepakatan aktual antara dua asesor,

P_e : Proporsi kesepakatan yang diharapkan terjadi secara kebetulan.

Nilai κ kemudian diinterpretasikan mengacu pada skala Landis dan Koch: $\kappa > 0,80$ dikategorikan hampir sempurna; 0,61–0,80 substansial; dan 0,41–0,60 moderat [16].

Teknik Analisa Data

Teknik analisa data yang diterapkan pada penelitian ini, merupakan data dari observasi terhadap 30 peserta uji coba berikut disajikan langkdengan menggunakan perhitungan Koefisien Kappa untuk Form Ceklis Observasi terhadap 30 peserta uji coba berdasarkan hasil penilaian asesor yang diuraikan pada Tabel 3 kontingensi hasil penilaian asesor.

Tabel 3. Tabel Kontingensi Hasil Penilaian asesor - Form Ceklis Observasi (n = 30)

Kategori	Asesor 1: Sesuai Kompetensi	Asesor 2: Tidak Sesuai Kompetensi	Total
Sesuai Kompetensi	25	1	26
Tidak Sesuai Kompetensi	0	4	4
Total	25	5	30

Dari Tabel 3 diatas, selanjutnya unuk mendapatkan nilai dari koefisien Kappa, maka dilakukan melalui empat langkah berikut :

- a. Langkah 1 : Menghitung proporsi kesepakatan aktual (P_o) :

$$P_o = \frac{25 + 4}{30} = 0,9667 \quad (3)$$

- b. Langkah 2 : Menghitung proporsi marginal masing-masing asesor untuk kategori Sesuai Kompetensi dan Tidak Sesuai Kompetensi.

$$P(\text{Sesuai Kompetensi} - \text{Asesor 1}) = \frac{25 + 1}{30} = 0,8667 \quad (4)$$

$$P(\text{Sesuai Kompetensi} - \text{Asesor 2}) = \frac{25 + 0}{30} = 0,83339 \quad (5)$$

$$P(\text{Tidak Sesuai Kompetensi} - \text{Asesor 1}) = \frac{0 + 4}{30} = 0,1333 \quad (6)$$

$$P(\text{Tidak Sesuai Kompetensi} - \text{Asesor 2}) = \frac{1 + 4}{30} = 0,1667 \quad (7)$$

- c. Langkah 3 : Menghitung proporsi kesepakatan yang diharapkan secara kebetulan (P_e) :

$$P_e = (0,8667 \times 0,8333) + (0,1333 \times 0,1667) = 0,7222 + 0,0222 = 0,7444 \quad (8)$$

- d. Langkah 4 : Menghitung Koefisien Kappa menggunakan persamaan (2) :

$$\kappa = \frac{0,9667 - 0,7444}{1 - 0,7444} = \frac{0,2222}{0,2556} = 0,8696 \approx 0,87 \quad (9)$$

Hasil perhitungan diatas secara manual , didapatlah nilai Koefisien Kappa sebesar $\kappa = 0,87$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE diuraikan sebagai berikut :

Hasil Analisis Kebutuhan

Disaat melakukan wawancara dan interview dengan asesor terhadap 30 peserta uji kompetensi, menghasilkan 3 temuan utama yaitu :

1. Dalam pelaksanaan TUK (Tempat Uji Kompetensi) masih menggunakan instrumen yang lama (dibuat lebih dari lima tahun lalu) sehingga belum disesuaikan dengan SKKNI 2023.
2. Rubrik penilaian dari asesor yang ada terlalu generik sehingga terdapat beda keputusan dan pendapat untuk kandidat dengan peserta ujian kompetensi.
3. Dalam pelaksanaan ujian kompetensi tidak terdapat standar baku untuk spesifikasi media praktek sehingga kondisi papan instalasi di setiap TUK (Tempat Uji Kompetensi) sangat bervariasi.

Dari sisi mahasiswa, hasil survei menunjukkan 86,7% responden kurang memahami kriteria penilaian uji kompetensi, dan 80% menginginkan panduan jobsheet yang lebih terstruktur.

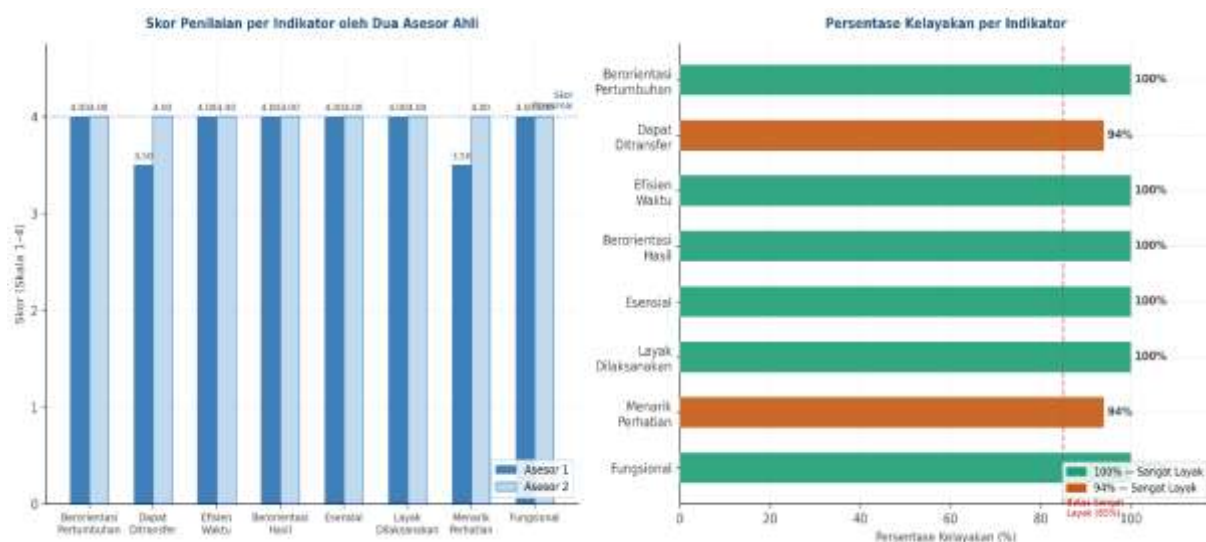
Hasil Analisa Data dan Validasi Media Praktek

Hasil wawancara dengan asesor menunjukkan tiga masalah utama: instrumen lama belum diperbarui ke SKKNI 2023, rubrik terlalu umum sehingga memicu subjektivitas, dan belum ada standar papan instalasi di TUK. Kuesioner mahasiswa memperkuat temuan ini, di mana 86,7% responden mengaku tidak memahami indikator detail uji kompetensi. Hasil validasi media praktik oleh 2 asesor/ahli (Tabel 4) menunjukkan nilai rata-rata kelayakan sebesar 98% (Sangat Layak). Delapan indikator validasi dievaluasi meliputi: massa orientasi (100%), pemahaman (94%), efisiensi waktu (100%), result-oriented (100%), esensial (100%), layak dilaksanakan (100%), menarik perhatian (94%), dan fungsional (100%).

Tabel 4. Hasil Validasi Media Praktek oleh Ahli Media.

No	Indikator Kelayakan	Asesor 1	Asesor 2	Rerata (%)
1	Massa Orientasi	4,00	4,00	100%
2	Pemahaman	3,50	4,00	94%
3	Effisiensi Waktu	4,00	4,00	100%
4	Hasil Oriented	4,00	4,00	100%
5	Essential	4,00	4,00	100%
6	Layak Dilaksanakan	4,00	4,00	100%
7	Menarik Perhatian	3,50	4,00	94%
8	Fungsional	4,00	4,00	100%
Rerata Total		3,88	4,00	98%

Pada data yang disajikan pada Tabel 4 bahwa hasil penilaian asesor mengacu pada kriteria interpretasi yang telah ditetapkan pada Tabel 4, rerata keseluruhan mencapai 98 % jauh di atas ambang batas Sangat Layak (85%) terhadap delapan indikator mendapat skor sempurna. Gambar Visualisasi skor per indikator dan persentase kelayakan disajikan pada Gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Skor Validasi dan Persentase Kelayakan per Indikator.

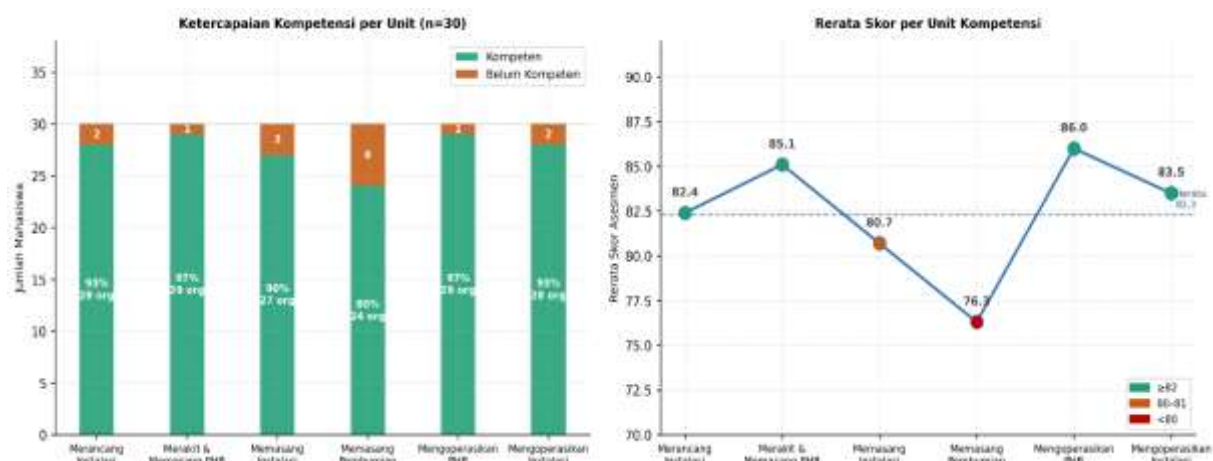
Dua indikator yang belum tercapai skor penuh yaitu Transferable (94%) dan Engaging (94%). Namun kedua indikator tersebut tetap berada pada posisi kategori Sangat Layak sesuai menurut Tabel 2. Namun secara spesifik penambahan label komponen yang lebih universal dan lebih meningkatkan tampilan visualisasi papan instalasi yang membuktikan bahwa instrumen asesmen vokasional yang dikembangkan secara sistematis mengacu pada standar industri secara konsisten mendapatkan penilaian kelayakan tinggi [17], [18].

Hasil dan Pembahasan Uji Coba Implementasi

Dari hasil uji coba instrument kompetensi terhadap 30 peserta. Lima dari enam instrument kompetensi berhasil dicapai sebesar lebih dari 90% peserta dengan rerata skor keseluruhan 82,3. Distribusi ketercapaian dan rerata skor divisualisasikan pada dan Tabel 5 dan Gambar 9.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Implementasi pada 30 Mahasiswa.

No	Unit Kompetensi	Sesuai Kompetensi	Tidak Sesuai Kompetensi	Rerata Skor
1	Merancang Instalasi Listrik	28 (93%)	2 (7%)	82,4
2	Merakit dan Memasang PHB	29 (97%)	1 (3%)	85,1
3	Memasang Instalasi Listrik	27 (90%)	3 (10%)	80,7
4	Memasang Sistem Pembumihan (Grounding)	24 (80%)	6 (20%)	76,3
5	Mengoperasikan PHB Penerangan	29 (97%)	1 (3%)	86,0
6	Mengoperasikan Instalasi Listrik	28 (93%)	2 (7%)	83,5
	Rata-rata Keseluruhan	91,7%	8,3%	82,3



Gambar 9. Ketercapaian Kompetensi dan Rerata Skor per Unit Kompetensi (n=30).

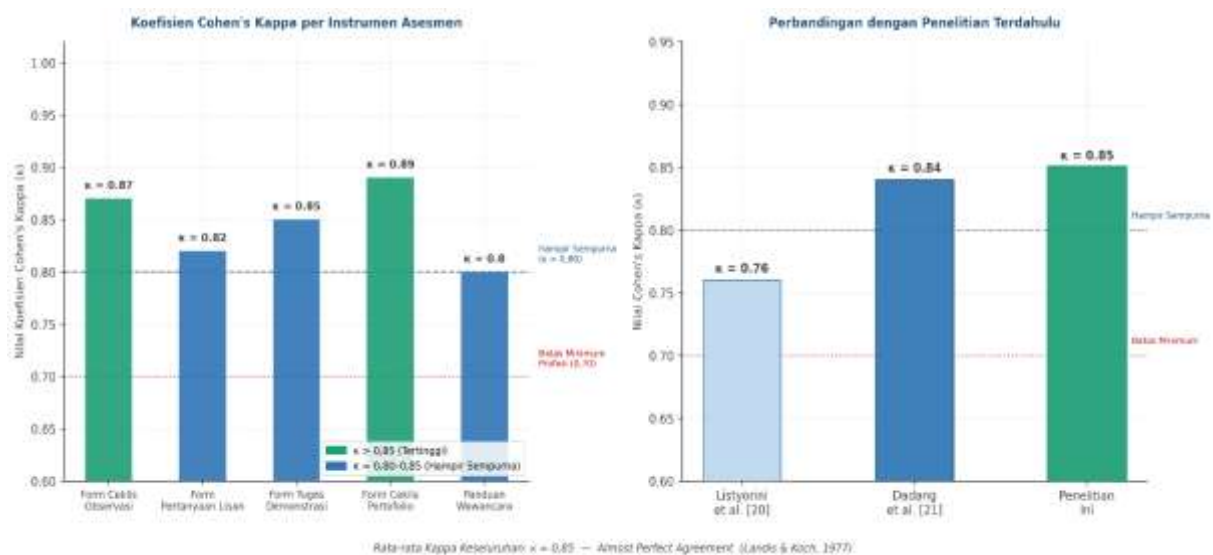
Berdasarkan Gambar 9 diatas, pada instrument ke-empat memasang sistem pembumian mendapat tingkat ketercapaian paling rendah (80%) dengan rerata skor 76,3 yang merupakan satu-satunya unit di bawah rerata keseluruhan. Hal ini mengidentifikasi bahwa pembumian sebagai aspek yang paling sering diabaikan dalam pembelajaran instalasi listrik [3] .

Hasil dan Pembahasan Uji Coba Implementasi

Untuk hasil analisa terhadap Koefisien Kaffa Cohen's Kappa untuk lima instrumen, maka dapat dihitung menggunakan prosedur yang telah diuraikan pada bagian Metode Penelitian. Semua instrumen menghasilkan nilai Koefisien Kaffa, κ di atas 0,80, sejalan dengan Ceklis Observasi yang menghasilkan $\kappa = 0,87$. Yang di sajikan pada tabel 6 disajikan pada Tabel 6. Hasil dan Pembahasan Uji Reliabilitas Asesor dan Gambar 10. Koefisien Kappa per Instrumen dengan perbandingan penelitian terdahulu [19].

Tabel 6. Hasil Analisis Inter-Rater Reliability Asesor (Koefisien Kappa)

No	Instrumen Asesmen	Koef. Kappa (κ)	Interpretasi	Status
1	Form Ceklis Observasi	0,87	Sangat Baik	Reliabel
2	Form Pertanyaan Lisan	0,82	Sangat Baik	Reliabel
3	Form Tugas Demonstrasi	0,85	Sangat Baik	Reliabel
4	Form Ceklis Portofolio	0,89	Sangat Baik	Reliabel
5	Panduan Wawancara	0,80	Sangat Baik	Reliabel
Rata-rata Kappa		0,85	Sangat Baik	Sangat Reliabel



Gambar 10. Koefisien Kappa per Instrumen dan perbandingan dengan penelitian terdahulu.

Penjelasan pada gambar 10 adalah bahwa nilai κ rata-rata 0,85 melampaui ambang minimum $\kappa \geq 0,70$ yang direkomendasikan dan lebih tinggi dibandingkan ($\kappa = 0,76$) serta sebanding dengan ($\kappa = 0,84$). Karena setiap nilai κ pada Tabel 6 diturunkan melalui prosedur perhitungan yang sama seperti dicontohkan pada bagian Metode, seluruh angka pada tabel ini dapat ditelusuri dan diverifikasi ulang [20], [21].

Pembahasan Implikasi dan Kontribusi

Rendahnya ketercapaian pada unit Memasang Sistem Pembumian (Grounding) (80%, skor 76,3) mengidentifikasi bahwa pengukuran tahanan tanah dan prosedur pendorongan elektroda pembumian merupakan aspek praktik yang sering dikesampingkan dalam pembelajaran teoretis perguruan tinggi. Mahasiswa cenderung fokus pada penyambungan kabel fasa-netral, namun kurang mahir dalam memastikan standar nilai tahanan pembumian ($\leq 5 \Omega$) sesuai PUIL 2011.

Penerapan Behaviorally Anchored Rating Scale (BARS) terbukti secara signifikan menaikkan nilai reliabilitas antar-asesor hingga rata-rata $k = 0,85$. Dibandingkan dengan penelitian terdahulu seperti penilaian konvensional berbasis kuesioner umum ($k = 0,76$), penggunaan deskriptor perilaku yang terukur pada instrumen BARS menghilangkan ruang perdebatan subjektif antara Asesor 1 dan Asesor 2 saat menilai tingkat kerapihan dan ketepatan pemasangan kabel.

Implikasi Hasil Penelitian:

1. Bagi BNSP dan LSP: Memberikan draf baku instrumen uji kompetensi terverifikasi yang langsung selaras dengan SKKNI 2023 untuk skema listrik bangunan.
2. Bagi TUK: Menyediakan standar papan media dua sisi yang efisien dalam memanfaatkan ruang tempat uji.
3. Bagi Asesor: Memudahkan proses pengambilan keputusan secara objektif dan meminimalkan bias personal.
4. Bagi Mahasiswa/Calon Teknisi: Memberikan kejelasan indikator unjuk kerja (*benchmark*) yang harus dicapai untuk dinyatakan kompeten.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan paket instrumen uji kompetensi skema pemasangan instalasi listrik bangunan sederhana yang terdiri dari media praktek papan instalasi dua sisi, tujuh dokumen instrumen asesmen berbasis SKKNI 2023, dan buku suplemen yang telah diterbitkan. Hasil validasi ahli menunjukkan rerata skor kelayakan 98% (Sangat Layak), uji coba pada 30 mahasiswa menghasilkan ketercapaian kompetensi 91,7% dengan rerata skor 82,3, dan analisis reliabilitas antar-asesor menghasilkan Cohen's Kappa $\kappa = 0,85$ yang dikategorikan hampir sempurna. Ketiga indikator ini secara bersama-sama membuktikan bahwa instrumen yang dikembangkan valid, reliabel, dan siap diimplementasikan dalam penyelenggaraan sertifikasi profesi berbasis BNSP.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, antara lain cakupan uji coba yang masih terbatas pada satu institusi dengan 30 mahasiswa, serta validitas prediktif yang belum diukur. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas uji coba ke beberapa TUK dari wilayah berbeda, melibatkan lebih banyak asesor ahli, serta mengkaji sejauh mana keputusan asesmen yang dihasilkan instrumen ini berkorelasi dengan kinerja nyata teknisi di dunia kerja. Instrumen ini juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk skema kompetensi ketenagalistrikan lainnya yang membutuhkan perangkat asesmen yang lebih terstandar.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2023). *Laporan Kinerja ESDM 2023: Capaian Rasio Elektrifikasi Nasional*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Pandria, T. M. A., et al. (2021). Sosialisasi Keamanan Instalasi Listrik Pada Rumah Tinggal Sederhana. *Jurnal Pengabdian Agro Industry*, 1(2), 33–44.
- Teknik, F., & Negeri, U. (2014). Model Uji Kompetensi Keahlian Instalasi Listrik. *Jurnal Volnat*, 44(2), 103–116.
- Fatkhurrohman, M., & Pardjono, P. (2016). Akuisisi Kompetensi Siswa Pada Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Melalui Praktik Kerja Industri. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(2), 207–219. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i2.9550>
- Baartman, L. K. J., Bastiaens, T. J., Kirschner, P. A., & van der Vleuten, C. P. M. (2007). Evaluating assessment quality in competence-based education: A qualitative comparison of two frameworks. *Educational Research Review*, 2(2), 114–129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.06.001>
- Westera, W. (2001). Competences in education: A confusion of tongues. *Journal of Curriculum Studies*, 33(1), 75–88. <https://doi.org/10.1080/00220270120625>
- Taufik, F., Ismail, & Makam, Z. (2022). Rancang Bangun Modul Uji Kompetensi Instalasi Listrik Penerangan Rumah Tinggal Tegangan Rendah 220 Volt AC. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 6(1), 146–153.
- Rizkylillah, M. S., Soeprijanto, & Muksin. (2026). Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Keterampilan 4C Pada Evaluasi Pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik Berbasis Proyek di SMK. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 6(3), 584–593.
- Branch, R. M. (2010). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>

- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*. Jakarta: BSN.
- Smith, P., & Kendall, L. (1963). Retranslation of expectations: An approach to the construction of unambiguous anchors for rating scales. *Journal of Applied Psychology*, 47(2), 149–155. <https://doi.org/10.1037/h0047060>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- McHugh, M. L. (2012). Lessons in biostatistics interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276–282.
- Mulyana, D., Dewy, M. S., Lubis, A. R., & Harahap, M. (2026). Developing a Competency Testing Tool for Simple Building Electrical Installation Schematic. *Proceedings of the 7th Annual Conference on Engineering Implementation and Vocational Education (ACEIVE 2025)*. <https://doi.org/10.2991/978-2-38476-557-7>