

## Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Keterampilan 4C Pada Evaluasi Pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik Berbasis Proyek di SMK

Muhammad Sadam Rizkylillah<sup>1</sup>, Soeprijanto<sup>\*2</sup>, Muksin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
Email: <sup>1</sup>[muhammadsaddamrizkilillah@gmail.com](mailto:muhammadsaddamrizkilillah@gmail.com), <sup>2</sup>[soeprijanto@unj.ac.id](mailto:soeprijanto@unj.ac.id), <sup>3</sup>[muksin@unj.ac.id](mailto:muksin@unj.ac.id)

### Abstrak

*Project-based learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik SMK memahami materi secara menyeluruh melalui proyek kelompok yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Namun, implementasi PjBL di SMK belum sepenuhnya mencerminkan potensinya. Evaluasi pembelajaran PjBL saat ini belum mampu menilai keterampilan siswa secara menyeluruh, terutama keterampilan 4C. Penelitian ini bertujuan menganalisis validitas dan reliabilitas instrumen asesmen keterampilan 4C pada evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek di SMK, baik secara non-empiris maupun empiris. Pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif digunakan sebagai metode dalam penelitian ini. Data dikumpulkan melalui angket, diolah menggunakan Microsoft Excel 2016 dan JASP 0.18.3.0, dan dianalisis dengan teknik deskriptif menggunakan formula Aiken V, rentang median, *bivariate pearson product moment*, dan cronbach alpha. Hasil penelitian menunjukkan instrumen yang dikembangkan secara non-empiris memperoleh validitas isi 0,81, validitas konstruk bahasa dan evaluasi pembelajaran dengan median 6-7, serta reliabilitas 0,918. Secara empiris, reliabilitas rata-rata untuk *teacher assessment*, *peer assessment*, dan *self-assessment* di atas 0,90 (sangat tinggi) dan validitas menunjukkan beberapa butir instrumen perlu uji coba dan analisis faktor lebih lanjut. Dengan demikian, instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengevaluasi keterampilan 4C peserta didik SMK di setiap tahapan sintak PjBL dalam pembelajaran instalasi tenaga listrik.

**Kata kunci:** Instrumen Evaluasi Pembelajaran, Asesmen Keterampilan 4C, Project Based Learning, SMK, Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

### *Analysis of the Validity and Reliability of 4C Skill Assessment Instruments in the Evaluation of Project-Based Power Installation Learning in Vocational Schools*

#### Abstract

*Project-based learning* (PjBL) is a learning model that allows vocational school students to understand the material thoroughly through group projects related to daily life. However, the implementation of PjBL in vocational schools has not fully reflected its potential. The current evaluation of PjBL learning has not been able to assess students' skills thoroughly, especially 4C skills. This study aims to analyze the validity and reliability of the 4C skill assessment instrument in the evaluation of project-based electric power installation learning in vocational schools, both non-empirically and empirically. A quantitative approach with a descriptive type of research is used as a research method in this study. Data were collected through questionnaires, processed using Microsoft Excel 2016 and JASP 0.18.3.0, and analyzed using descriptive techniques using Aiken V formulas, median ranges, *bivariate pearson product moments*, and cronbach alpha. The results showed that the instruments developed non-empirically obtained content validity of 0.81, validity of language constructs and learning evaluation with a median of 6-7, and reliability of 0.918. Empirically, the average reliability for *teacher assessment*, *peer assessment*, and *self-assessment* is above 0.90 (very high) and the validity indicates that some of the instruments need further testing and factor analysis. Thus, the instrument developed is suitable to be used to evaluate the 4C skills of vocational school students at each stage of the PjBL syntax in learning electrical power installation.

**Keywords:** Learning Evaluation Instruments, 4C Skill Assessment, Project Based Learning, Vocational Schools, Electrical Power Installation Engineering.

## 1. PENDAHULUAN

“*Education for earning money for life*”, esensi dari sebuah pendidikan adalah menyiapkan seseorang untuk bekerja dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Prinsip pendidikan tersebut tertuang di dalam 16 Prinsip Pendidikan Vokasi atau 16 Dalil Prosser yang dicetuskan oleh bapak vokasi dunia, Charles Allen Prosser, yang diadopsi oleh pendidikan kejuruan di Indonesia [1]. Penerapan pendidikan kejuruan di Indonesia mulai diterapkan dari jenjang sekolah menengah, yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK adalah jenis pendidikan menengah yang bertujuan untuk mengarahkan peserta didik khususnya ke dunia kerja dalam bidang tertentu. Secara lebih luas, di dalam pasal 15 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, lulusan SMK disiapkan untuk tiga jalur utama, yaitu: berkarir di tempat kerja, melanjutkan pendidikan lebih lanjut, atau berwirausaha secara mandiri (BMW). SMK sebagai lembaga pendidikan yang menyiapkan calon tenaga kerja perlu menghadirkan model pembelajaran yang efektif guna meningkatkan kompetensi peserta didik, sehingga lulusan SMK memiliki *bargaining power* yang lebih kuat [2].

Salah satu pendekatan yang diusulkan untuk mencapai hal ini adalah dengan mengadopsi prinsip-prinsip pembelajaran abad ke-21 yang bertujuan untuk menghasilkan peserta didik SMK yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi, dan mampu berkolaborasi [3]. Model pembelajaran yang diterapkan SMK di Indonesia adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) sebagai jawaban terhadap tantangan pembelajaran abad ke-21 tersebut [4], [5], [6]. Pembelajaran berbasis proyek adalah suatu pendekatan belajar yang memungkinkan peserta didik untuk memahami materi secara menyeluruh dengan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari, serta mendorong mereka untuk berdiskusi mengenai masalah yang mereka temui secara individu dan dalam kelompok [7]. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu pilihan untuk mempermudah pemahaman terhadap materi pelajaran karena memberikan pengalaman praktis yang langsung terkait dengan materi tersebut, bukan hanya konsep-konsep abstrak [4]. Hal ini juga memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, memberikan respons kritis terhadap masalah, serta menemukan solusi [4], sehingga memberikan kemudahan bagi guru dalam memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif kepada peserta didik.

Pengimplementasian Pembelajaran Berbasis Proyek di SMK pada saat ini belum sepenuhnya mencerminkan potensi keunggulan yang terdapat dalam pendekatan tersebut. Hasil Pembelajaran Berbasis Proyek berdasarkan penelitian memang terbukti efektif meningkatkan nilai akhir peserta didik [8], [4], keterampilan kerja sama tim peserta didik [5], dan menambah wawasan serta pengalaman baru bagi peserta didik [9]. Namun, hasil Pembelajaran Berbasis Proyek belum bisa meningkatkan keterampilan kerja peserta didik [9], salah satunya keterampilan *softskill* 4C. Hal ini ditunjukkan dengan masih banyaknya lulusan SMK yang belum siap bekerja, atau setelah bekerja hanya 5 tahun saja mampu bersaing di dunia kerja, kemudian kemampuannya akan tersaingi dengan lulusan SMA [10]. Lulusan SMK juga menjadi penyumbang terbanyak setiap tahunnya dalam Tingkat Pengangguran Terbuka berdasarkan tingkat pendidikan di Indonesia [11] seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Pengangguran Terbuka Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Indonesia Tahun 2020 – 2022

Tingkat Pendidikan	Tingkat Pengangguran Terbuka Berdasarkan Tingkat Pendidikan		
	2020	2021	2022
Tidak/Belum Pernah Sekolah/Belum Tamat & Tamat SD	3,61 %	3,61 %	3,59 %
SMP	6,46 %	6,45 %	5,95 %
SMA Umum	9,86 %	9,09 %	8,57 %
SMA Kejuruan	13,55 %	11,13 %	9,42 %
Diploma I/II/III	8,08 %	5,87 %	4,59 %
Sarjana	7,35 %	5,98 %	4,80 %

Sumber: BPS, 2022

Berdasarkan hal tersebut, maka ada hal yang perlu dibenahi dalam pembelajaran SMK, salah satunya evaluasi pembelajarannya [12]. Evaluasi adalah sebuah proses yang digunakan untuk memberikan informasi mengenai pencapaian suatu kegiatan dengan membandingkannya dengan standar atau kriteria tertentu [13]. Diperlukan suatu penilaian terhadap efektivitas pembelajaran berbasis proyek (PjBL) di lingkungan SMK sebagai upaya untuk mengoptimalkannya [8]. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur kemampuan peserta didik saat mereka bekerja dan hasil dari proyek-proyek yang mereka lakukan. Namun, dalam praktiknya, penilaian pembelajaran berbasis proyek di SMK masih cenderung terfokus pada tes tertulis dan penilaian non-tes terhadap hasil akhir proyek saja [14]. Belum ada instrumen evaluasi buatan guru yang telah teruji validitas dan

reliabilitasnya dalam mengasesmen keterampilan 4C pada evaluasi pembelajaran kejuruan yang menerapkan PjBL.

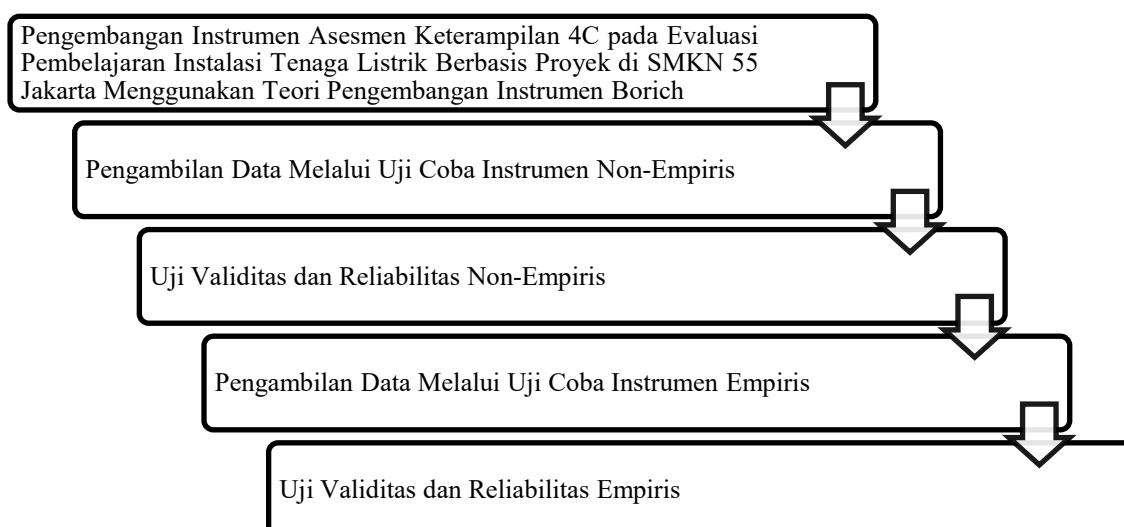
Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan berupa studi dokumentasi yang telah dilakukan di SMKN 55 Jakarta, evaluasi pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik berbasis proyek di SMKN 55 Jakarta hanya sebatas menilai hasil akhir proyek yang dikerjakan oleh peserta didik. Instrumen evaluasi yang digunakan belum secara rinci menilai proses pembelajaran saat peserta didik membuat proyek. Sehingga instrumen evaluasi tersebut kurang efektif digunakan untuk mengevaluasi keterampilan 4C peserta didik pada pembelajaran model PjBL. Penyempurnaan instrumen evaluasi yang digunakan di SMKN 55 Jakarta sangat penting. Sehingga, diperlukan instrumen evaluasi pembelajaran yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya di SMK yang dapat mengevaluasi keterampilan kinerja peserta didik pada setiap sintak pembelajaran model PjBL, khususnya keterampilan 4C yang akan membantu mengukur kemajuan peserta didik secara lebih akurat, memastikan pemahaman mereka yang mendalam, serta memfasilitasi pengembangan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri tenaga listrik yang terus berkembang.

Pada artikel ini, telah dikembangkan instrumen asesmen keterampilan 4C dalam mengevaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek di SMKN 55 Jakarta. Instrumen evaluasi tersebut terdiri dari kisi-kisi, lembar observasi, dan rubrik penilaian. Instrumen evaluasi tersebut digunakan untuk mengevaluasi keterampilan 4C peserta didik pada setiap sintak tahapan pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek di SMKN 55 Jakarta. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis validitas dan reliabilitas instrumen evaluasi keterampilan 4C pada pembelajaran model PjBL untuk pembelajaran instalasi tenaga listrik di SMKN 55 Jakarta, baik secara non empiris, maupun empiris.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Peneliti telah mengembangkan instrumen evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek berdasarkan dokumentasi dan kajian pustaka mendalam mengenai sintak tahapan *project based learning* dan keterampilan 4C. *State of The Art* penelitian ialah mengembangkan instrumen evaluasi pembelajaran dari segi indikator-indikatornya, dan indikator tersebut disesuaikan dengan sintak *project based learning* (bukan hanya mengevaluasi kegiatan praktikum secara umum), serta di dalamnya akan menilai keterampilan 4C peserta didik SMK dengan program keahlian teknik instalasi tenaga listrik. Instrumen evaluasi terdiri dari kisi-kisi dengan 20 indikator, lembar observasi dengan 52 butir pernyataan, dan 52 rubrik penilaian tiap butir pernyataan dengan skala likert positif 1 – 4. Instrumen evaluasi akan diuji dalam penelitian ini dalam hal validitas dan reliabilitas melalui uji non empiris dan uji empiris. Tahapan metode penelitian ini diilustrasikan secara sederhana pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Ilustrasi Tahapan Metode Penelitian

## 2.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk uji non empiris dilakukan melalui validasi ahli oleh 9 ahli yang terdiri dari 3 ahli praktisi, 3 ahli bahasa, dan 3 ahli evaluasi pembelajaran. Data akan dikumpulkan menggunakan angket validasi menggunakan skala likert positif 1 – 4 dan skala semantik diferensial 1 – 7. Pengumpulan data untuk uji empiris dilakukan melalui *small group test* penggunaan instrumen evaluasi oleh 1 guru pengampu dan 12 peserta didik program keahlian teknik instalasi tenaga listrik SMKN 55 Jakarta pada pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek. Instrumen evaluasi akan digunakan oleh guru dan peserta didik sebagai instrumen untuk *teacher assessment*, *peer assessment*, dan *self assessment*. Sampel peserta didik diambil menggunakan teknik *simple random sampling*.

## 2.3. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis statistik deskriptif berupa validitas dan reliabilitas instrumen evaluasi dengan memanfaatkan aplikasi pengolah data Microsoft Excel dan JASP. Validitas dan reliabilitas hasil pengumpulan data uji non empiris berupa validitas isi dengan formula AIKEN V, validitas konstruk dengan median data, dan reliabilitas dengan uji *rater* korelasi interkelas. Validitas dan reliabilitas hasil pengumpulan data uji empiris berupa validitas empiris dengan formula *biivariate pearson product moment* dan reliabilitas empiris dengan formula alpha Cronbach.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini akan diuraikan secara rinci hasil dari penelitian analisis validitas dan reliabilitas instrumen asesmen keterampilan 4C pada evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek di SMK, meliputi: validitas non empiris, reliabilitas non empiris, validitas empiris, dan reliabilitas empiris.

### 3.1. Hasil Validitas Non Empiris

Validitas instrumen evaluasi menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran mencerminkan kenyataan atau kondisi sebenarnya yang diukur [15]. Validitas non empiris diperoleh melalui validasi ahli, berupa validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi suatu instrumen adalah sejauhmana butir-butir dalam instrumen itu mewakili komponen-komponen dalam keseluruhan kawasan isi objek yang hendak diukur dan sejauh mana butir-butir itu mencerminkan ciri perilaku yang hendak diukur [16]. Analisis rasional oleh ahli menjadi proses utama yang dilakukan dalam validitas isi yang akan menghasilkan kevalidan tes untuk keputusan perlu tidaknya validitas konstruk [17]. Validitas konstruk sebuah gambaran yang menunjukkan sejauhmana alat ukur itu menunjukkan hasil yang sesuai dengan teori [17]. Validitas isi dalam penelitian ini dilakukan oleh praktisi, yaitu 3 guru pengampu elemen instalasi tenaga listrik di SMKN 55 Jakarta. Validitas konstruk dalam penelitian ini dilakukan oleh akademisi, yaitu 3 ahli bahasa untuk konstruk instrumen dari sisi kebahasaan dan 3 ahli evaluasi pembelajaran untuk konstruk instrumen dari sisi evaluasi pembelajaran.

#### 1. Hasil Validitas Isi

Validitas isi dianalisis dengan formula AIKEN V menggunakan Microsoft Excel. Hasil validitas isi oleh praktisi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validitas Isi Oleh Praktisi

Aspek	Nilai V	Kriteria
Fungsional Penggunaan Instrumen Evaluasi	0,83	Sangat Valid
Konseptual Penggunaan Instrumen Evaluasi	0,80	Valid
Gramatikal Penggunaan Instrumen Evaluasi	0,81	Sangat Valid
Rata-Rata Seluruh Aspek	0,81	Sangat Valid

Dalam pembuktian validitas isi instrumen evaluasi yang telah dikembangkan menggunakan kriteria kevalidan Suharsimi (2012) dengan indeks  $0,81 \leq V \leq 1$  maka memenuhi kriteria sangat tinggi (sangat valid) dan indeks  $0,61 \leq V \leq 0,80$  maka memenuhi kriteria tinggi (valid). Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa aspek fungsional dan gramatikal penggunaan instrumen evaluasi memenuhi kriteria sangat valid, aspek konseptual penggunaan instrumen evaluasi memenuhi kriteria valid, dan secara keseluruhan instrumen evaluasi yang telah dikembangkan memiliki nilai V 0,81 yang berarti sangat valid secara isi, sehingga layak untuk dilanjutkan validitas konstruk.

2. Hasil Validitas Konstruk Bahasa

Validitas konstruk bahasa dianalisis dengan nilai median dari ketiga ahli (panelis) menggunakan Microsoft Excel. Hasil validitas konstruk bahasa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validitas Konstruk Oleh Ahli Bahasa

Aspek	Nilai Median	Kriteria
Keterbacaan Instrumen Evaluasi Sesuai dengan Tingkat Perkembangan Intelektual, Sosial, dan Emosional	7	Sangat Valid
Kesesuaian Instrumen dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	7	Sangat Valid
Rata-Rata Seluruh Aspek	7	Sangat Valid

Dalam pembuktian validitas konstruk bahasa instrumen evaluasi yang telah dikembangkan menggunakan kriteria kevalidan Suharsimi (2012) dengan indeks median = 7 maka memenuhi kriteria sangat valid dan indeks  $5,6 \leq \text{median} \leq 6,9$  maka memenuhi valid. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa aspek keterbacaan instrumen dan kesesuaian dengan PUEBI memenuhi kriteria sangat valid, sehingga secara keseluruhan instrumen evaluasi yang telah dikembangkan memiliki nilai median 7 yang berarti sangat valid.

3. Hasil Validitas Konstruk Evaluasi Pembelajaran

Validitas konstruk evaluasi pembelajaran dianalisis dengan nilai median dari ketiga ahli (panelis) menggunakan Microsoft Excel. Hasil validitas konstruk evaluasi pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Konstruk Oleh Ahli Evaluasi Pembelajaran

Aspek	Nilai Median	Kriteria
Kesesuaian Indikator dengan Sintak Tahapan PjBL George Lucas dan Dimensi Keterampilan 4C Miller	4	Sangat Valid
Kesesuaian Butir Pernyataan Instrumen dengan Indikator	4	Sangat Valid
Kesesuaian Rubrik Penilaian dengan Indikator dan Butir Pernyataan	4	Sangat Valid
Rata-Rata Seluruh Aspek	4	Sangat Valid

Dalam pembuktian validitas konstruk evaluasi pembelajaran dari instrumen evaluasi yang telah dikembangkan menggunakan kriteria kevalidan Suharsimi (2012) dengan indeks median = 4 maka memenuhi kriteria sangat valid dan indeks  $3 \leq \text{median} \leq 3,9$  maka memenuhi valid. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa aspek kesesuaian indikator, kesesuaian butir pernyataan, dan kesesuaian rubrik penilaian memenuhi kriteria sangat valid, sehingga secara keseluruhan instrumen evaluasi yang telah dikembangkan memiliki nilai median 4 yang berarti sangat valid.

3.2. Hasil Reliabilitas Non Empiris

Reliabilitas instrumen evaluasi menunjukkan hasil pengukuran yang konsisten (relatif sama) dari instrumen evaluasi apabila digunakan untuk mengetes kelompok yang sama pada waktu yang berbeda [18]. Hasil validitas uji non empiris dari instrumen evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek yang telah dikembangkan menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan, namun belum cukup untuk mengambil keputusan apakah instrumen evaluasi sudah dapat digunakan secara terus-menerus sehingga diperlukan reliabilitas. Reliabilitas non empiris pada penelitian ini merupakan konsistensi angka-angka penilaian yang diberikan oleh kesembilan ahli (panelis) melalui uji rater yang dikemukakan oleh Guilford (1954) dalam Ebel (1991) dengan teknik korelasi interkelas menggunakan JASP versi 0.18.3. Kemudian nilai  $\alpha$  yang didapatkan akan dicocokkan dengan kriteria reliabilitas yang dikembangkan oleh Suharsimi (2012) di mana batas penerimaan reliabilitas apabila hasil hitung reliabilitas korelasi interkelas atau rkk ( $\alpha$ )  $\geq 0,5$ . Hasil reliabilitas non empiris dari instrumen yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Reliabilitas Non Empiris Menggunakan JASP

<i>Intraclass Correlation</i>			
Type	Point Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI
ICC3,1	0.087	0.029	0.175

Note. 52 subjects and 9 raters/measurements. ICC type as referenced by Shrout & Fleiss (1979).

**Intraclass Correlation**

Type	Point Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI
<i>Total Reliability Interclass Corelation Point Estimate for 9 raters/measurements is 0.783</i>			

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan *point estimate* setiap ahli sebesar 0,087 dan total reliabilitas ke-9 ahli sebesar 0,783. Hal ini berarti reliabilitas yang terpenuhi ialah kategori cukup reliabel di mana indeks  $0,71 \leq \alpha \leq 0,8$ . Maka, instrumen evaluasi yang dikembangkan telah layak digunakan karena memenuhi validitas dan reliabilitas non empiris, namun dengan tetap melakukan revisi berdasarkan catatan masukan dari ahli.

**3.3. Hasil Validitas Empiris**

Nilai validitas empiris instrumen evaluasi didapatkan dengan melakukan analisis butir soal yang dilakukan setelah adanya uji coba instrumen kepada kelompok yang dituju dari tujuan instrumen evaluasi tersebut dikembangkan untuk mengetahui efektivitas instrumen secara nyata [19]. Validitas empiris instrumen evaluasi dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *small group test* di mana instrumen evaluasi yang dikembangkan digunakan dalam pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek oleh 1 guru pengampu elemen instalasi tenaga listrik dan 12 peserta didik program keahlian teknik instalasi tenaga listrik di SMKN 55 Jakarta. Halimah & Marwati (2022) mengungkapkan bahwa evaluasi pembelajaran berbasis proyek dilakukan melalui 3 jenis penilaian, yakni penilaian diri sendiri (*self assessment*), penilaian teman sejawat (*peer assessment*), dan penilaian guru (*teacher assessment*). Uji coba instrumen secara empiris dalam penelitian ini dilakukan dengan mempergunakan instrumen evaluasi yang telah dikembangkan untuk ketiga jenis penilaian tersebut. Sehingga validitas empiris akan dianalisis berdasarkan ketiga jenis penilaian tersebut menggunakan formula *Bivariate Pearson Product Moment* di mana butir instrumen dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Hasil validitas empiris dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validitas Empiris

Jenis Penilaian	Rentang $r_{tabel}$	$r_{hitung}$	Jumlah Butir Valid	Jumlah Butir Tidak Valid
<i>Teacher Assessment</i>	0,4468 – 0,9471	0,5577	51	1
<i>Peer Assessment</i>	-0,6225 – 0,8505	0,5577	37	15
<i>Self Assessment</i>	-0,2850 – 0,7513	0,5577	21	31

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa ketika instrumen evaluasi yang dikembangkan diuji coba (empiris) untuk penilaian guru dan penilaian teman sejawat, instrumen evaluasi dikatakan cukup efektif karena lebih dari 50% butir instrumen valid dan tidak ada indikator yang hilang [19]. Namun, ketika instrumen evaluasi yang dikembangkan diuji coba (empiris) untuk penilaian diri sendiri jumlah butir tidak valid lebih banyak daripada butir valid dan ada indikator yang hilang karena seluruh butirnya tidak valid. Suharsimi (2012) menjelaskan bahwa apabila terdapat butir soal yang tidak valid maka harus dilihat pula reliabilitasnya, jika butir soal tidak memenuhi kriteria valid dan reliabel, maka dapat dipertimbangkan butir soal untuk diperbaiki atau dihilangkan. Maka dari itu, selanjutnya akan dianalisis reliabilitas empiris dari instrumen evaluasi yang dikembangkan.

**3.4. Hasil Reliabilitas Empiris**

Reliabilitas empiris instrumen evaluasi dalam penelitian ini dilakukan dari data hasil *small group test* yang sama dengan uji validitas empiris sebelumnya. Reliabilitas empiris dianalisis menggunakan formula Cronbach Alpha di mana instrumen dikatakan reliabel apabila memenuhi indeks reliabel yang dikembangkan oleh Suharsimi (2012). Hasil reliabilitas empiris dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Reliabilitas Empiris

Jenis Penilaian	Cronbach $\alpha$	Kriteria
<i>Teacher Assessment</i>	0,940	Sangat Tinggi
<i>Peer Assessment</i>	0,963	Sangat Tinggi
<i>Self Assessment</i>	0,915	Sangat Tinggi

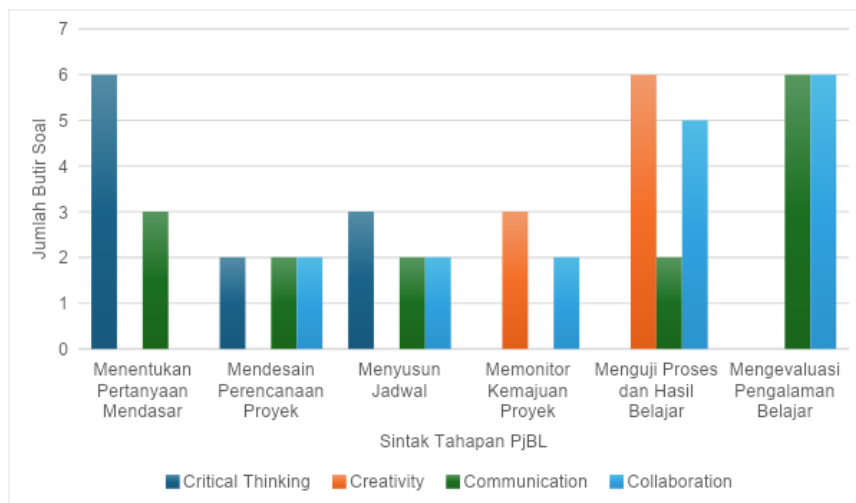
Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa instrumen evaluasi yang dikembangkan saat diuji coba dengan dipergunakan sebagai instrumen penilaian guru, penilaian teman sejawat, dan penilaian diri sendiri menunjukkan hasil sangat reliabel atau sangat tinggi karena nilai  $\alpha$  memenuhi indeks  $0,91 \leq \alpha \leq 1$ . Sehingga, untuk pemilihan

butir soal ketika hendak digunakan pada jenis penilaian yang tidak valid namun reliabel diperlukan uji coba lanjut dengan sampel lebih besar dan menggunakan analisis statistik lanjutan.

### 3.5. Pembahasan

Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project-Based Learning* (PjBL) sering dikaitkan dengan praktik pembelajaran yang mampu melatih peserta didik dalam keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas, yang dikenal sebagai keterampilan abad ke-21 atau keterampilan 4C. Evaluasi pelaksanaan *Project-Based Learning* kemudian dapat dilakukan dengan menilai hasil dari setiap tahap pembelajaran yang dilakukan [12]. Instrumen evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek untuk SMK dalam penelitian ini dikembangkan dari sintak tahapan PjBL George Lucas (2005) dikarenakan sesuai dengan sintak tahapan PjBL yang dijalankan di SMKN 55 Jakarta. Sintak tahapannya terdiri dari: (1) Menentukan pertanyaan mendasar, (2) Mendesain perencanaan proyek, (3) Menyusun jadwal, (4) Memonitor kemajuan proyek, (5) Menguji proses dan hasil belajar, dan (6) Mengevaluasi pengalaman belajar. Penilaian pada instrumen evaluasi yang dikembangkan akan dilakukan pada setiap tahapan tersebut dan fokus untuk mengevaluasi keterampilan 4C peserta didik melalui penilaian guru, penilaian teman sejawat, dan penilaian diri sendiri.

Dimensi keterampilan 4C pada instrumen evaluasi tersebut mengadopsi dimensi keterampilan 4C Miller, et al. (2023) yang terdiri dari: (1) *Critical thinking* atau keterampilan berpikir kritis, (2) *Creativity* atau keterampilan kreativitas, (3) *Collaboration* atau keterampilan kolaborasi, dan (4) *Communication* atau keterampilan komunikasi. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan keterampilan yang kompleks untuk menganalisis masalah yang kompleks dengan menalar, menilai argumen dan bukti, dan mengevaluasi berbagai sudut pandang dalam mencapai suatu solusi. Keterampilan kreativitas adalah keterampilan seseorang dengan kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dan elaborasi untuk menghasilkan suatu karya baru. Keterampilan kolaborasi adalah keterampilan melakukan pertukaran informasi dengan orang lain untuk menyelidiki masalah atau mencapai tujuan tertentu. Keterampilan komunikasi adalah kemampuan mengorganisir informasi seperti pemikiran, data, dan temuan lainnya melalui lisan maupun tulisan. Penerapan sintak PjBL model George Lucas dan dimensi keterampilan 4C Miller ini juga sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang pernah mengeksplorasi terkait evaluasi pembelajaran, seperti Dewi, et al. (2020), Nirmayani & Dewi (2021), dan Trimawati, et al. (2020). Tidak semua keterampilan 4C dapat dievaluasi pada setiap sintak tahapan PjBL [21]. Sebaran keterampilan 4C pada setiap tahapan PjBL dalam butir soal instrumen evaluasi yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Sebaran Keterampilan 4C pada Tahapan PjBL dalam Instrumen Evaluasi yang Dikembangkan

Arikunto (2016) menyatakan instrumen dapat dikatakan baik apabila memenuhi lima persyaratan, yaitu: validitas, reliabilitas, objektivitas, praktikalitas dan ekonomis. Berdasarkan pendapat Arikunto tersebut, kriteria minimal suatu instrumen penilaian yang baik adalah instrumen tersebut harus valid dan reliabel, memiliki daya pembeda, tingkat kesukaran yang bervariasi dan soal pengecoh juga baik. Instrumen evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek yang dikembangkan merupakan instrumen berbentuk soal non tes, di mana kelayakan instrumen evaluasi dapat dilihat dari validitas dan reliabilitas saja [22]. Namun, dalam penelitian ini validitas dan reliabilitas dianalisis lebih komprehensif melalui 2 tahap uji, yaitu uji non empiris dan uji empiris. Uji non empiris dilakukan melalui validasi ahli oleh 3 guru pengampu elemen instalasi tenaga listrik

di SMKN 55 Jakarta sebagai ahli praktisi, 3 dosen program studi pendidikan bahasa dan sastra Indonesia sebagai ahli bahasa, dan 3 dosen ahli evaluasi pembelajaran. Hal ini merupakan salah satu keunggulan penelitian ini dibandingkan penelitian relevan terdahulu, di mana validasi ahli hanya dilakukan oleh 1 ahli di setiap bidang.

Hasil analisis uji non empiris menunjukkan bahwa sebagian besar kriteria validitas isi berada pada kategori valid hingga sangat valid, dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 0,81 yang menandakan instrumen telah memenuhi aspek fungsional, konseptual, dan gramatikal secara sangat baik. Validitas konstruk bahasa juga didominasi kategori sangat valid, menunjukkan tingkat keterbacaan yang tinggi dan kesesuaian dengan kaidah PUEBI. Validitas konstruk evaluasi pembelajaran juga menunjukkan seluruh indikator, butir pernyataan, dan rubrik penilaian dinyatakan valid hingga sangat valid dalam mengukur keterampilan 4C pada pembelajaran berbasis proyek. Secara keseluruhan, instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dari sisi isi dan konstruk untuk digunakan dalam evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik. Selain itu, hasil uji rater menunjukkan tingkat reliabilitas yang cukup dengan nilai konsistensi total sebesar 0,783, sehingga instrumen dinilai layak untuk digunakan lebih lanjut.

Uji empiris dilakukan melalui *small group test* pada 12 peserta didik Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 55 Jakarta dengan menggunakan instrumen evaluasi dalam pembelajaran berbasis proyek melalui 3 bentuk penilaian, yaitu *teacher assessment*, *peer assessment*, dan *self assessment*. Validitas empiris dianalisis dengan *bivariate pearson product moment* menggunakan aplikasi Microsoft excel, sedangkan reliabilitas empiris dianalisis dengan alpha cronbach menggunakan aplikasi JASP. Untuk *teacher assessment*, hasil validitas menunjukkan bahwa terdapat 1 butir pernyataan instrumen yang tidak memenuhi syarat valid ( $r_{hitung} > r_{tabel}$ ) yaitu butir nomor 7, lalu hasil reliabilitas menunjukkan nilai alpha 0,94 yang berarti instrumen reliabel. Untuk *peer assessment*, hasil validitas menunjukkan bahwa terdapat 15 butir pernyataan instrumen yang tidak memenuhi syarat valid ( $r_{hitung} > r_{tabel}$ ) yaitu butir nomor 1,2,3,4,5,8,10,11,12,13,14,15,23,24,35, dan 44, lalu hasil reliabilitas menunjukkan nilai alpha 0,963 yang berarti instrumen reliabel. Untuk *self assessment*, hasil validitas menunjukkan bahwa terdapat 31 butir pernyataan instrumen yang tidak memenuhi syarat valid ( $r_{hitung} > r_{tabel}$ ) yaitu butir nomor 1,2,3,5,9,11,12,13,15,17,18,19,20,21,22,27,28,29,34,35,38,39,40,41,42,43,44,45,48, 49,50, dan 52, lalu hasil reliabilitas menunjukkan nilai alpha 0,915 yang berarti instrumen reliabel. Apabila terdapat butir yang tidak valid dan tidak reliabel maka butir tersebut dapat digugurkan. Namun, dalam penelitian ini didapatkan beberapa butir tidak valid namun memiliki reliabilitas tinggi, sehingga diperlukan analisis statistik lebih lanjut untuk menentukan butir mana yang perlu digugurkan [23].

Instrumen asesmen keterampilan 4C pada evaluasi keenam tahapan sintak pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek untuk SMK yang telah dikembangkan terdiri dari 20 indikator, 52 butir pernyataan dan rubrik berskala 4 - 1, setelah melalui uji validitas dan reliabilitas baik secara non empiris dan empiris dikatakan telah layak digunakan. Karena instrumen evaluasi tersebut telah memenuhi validitas non empiris (validitas isi dan validitas konstruk), reliabilitas non empiris (uji rater), validitas empiris, dan reliabilitas empiris. Hal ini sesuai dengan penelitian pengembangan instrumen evaluasi lainnya di mana instrumen evaluasi dikatakan telah layak digunakan ketika validitas dan reliabilitas telah terpenuhi [19], [21], [24]. Namun, apabila instrumen evaluasi akan digunakan sebagai instrumen *self assessment*, maka diperlukan uji coba skala besar dan analisis statistik lebih lanjut dikarenakan beberapa butir instrumen tidak valid tetapi reliabel. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya subjektivitas peserta didik dalam melakukan penilaian diri, sehingga beberapa butir instrumen belum mampu merepresentasikan kondisi aktual secara akurat, sehingga diperlukan penyempurnaan melalui perbaikan redaksi butir agar lebih jelas, spesifik, dan mudah dipahami serta penguatan indikator yang lebih terukur dalam penelitian selanjutnya sebelum diuji skala besar. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu dan praktik Pendidikan Kejuruan di Indonesia, khususnya Pendidikan Teknik Elektro, dengan menghadirkan instrumen asesmen keterampilan 4C yang valid dan reliabel untuk mendukung evaluasi pembelajaran berbasis proyek secara lebih terukur, objektif, dan relevan dengan kebutuhan dunia industri.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen evaluasi pembelajaran instalasi tenaga listrik berbasis proyek di SMK dinyatakan layak digunakan untuk mengukur keterampilan 4C karena telah memenuhi validitas dan reliabilitas baik secara non empiris maupun empiris. Secara umum, instrumen memiliki tingkat validitas yang tinggi dan reliabilitas yang sangat baik pada berbagai bentuk penilaian (*teacher assessment*, *peer assessment*, dan *self assessment*) meskipun masih ditemukan beberapa butir yang perlu disempurnakan karena valid tetapi tidak reliabel. Namun, apabila butir tersebut digugurkan (*if item dropped*), nilai validitas butir lain dan nilai reliabilitas pada masing-masing jenis *assessment* tidak mengalami perubahan signifikan. Sehingga direkomendasikan dapat dikembangkan kembali melalui uji coba skala besar dan analisis statistika modern lanjutan. Penelitian ini juga dapat diperluas pada elemen atau jenjang pendidikan vokasi yang berbeda untuk meningkatkan generalisasi temuan dan memperkaya pemahaman mengenai kualitas instrumen asesmen

keterampilan 4C pada evaluasi pembelajaran kejuruan berbasis proyek. Temuan ini menegaskan bahwa instrumen yang dikembangkan sudah cukup kuat secara konseptual dan operasional untuk digunakan dalam asesmen keterampilan 4C pada evaluasi pembelajaran kejuruan berbasis proyek di SMK. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan asesmen keterampilan 4C dalam pendidikan vokasi serta menjadi dasar bagi pengembangan instrumen yang lebih luas dan komprehensif di masa mendatang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Trimio and H. Maksum, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis TEFA pada Pembelajaran Pengelolaan Bengkel Sepeda Motor Siswa Kelas XII SMK Rokan Hulu," *JTEV: Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, vol. 7, no. 2, pp. 221–228, 2021, doi:<https://doi.org/10.24036/jtev.v7i2.113193>.
- [2] I. Supriyantoko, A. Jaya, V. Kurnia, and P. G. S. Habiba, "Evaluasi Implementasi Kebijakan Teaching Factory dengan Model Evaluasi CIPP di SMK Negeri DKI Jakarta," *JVTE: Journal of Vocational and Technical Education*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2020, doi: <https://doi.org/10.26740/jvte.v2n2.p1-10>.
- [3] R. N. Mardhiyah, S. N. F. Aldriani, F. Chitta, and M. R. Zulfikar, "Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia," *Lectura: Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 29–40, 2021, doi:<https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>.
- [4] J. Wiranto and S. Sukardi, "Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK Muhammadiyah 1 Padang," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 16484–16490, 2022, doi:<https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.5124>.
- [5] S. Sadrina, R. Mustapha, and M. Ichsan, "The Evaluation of Project-Based Learning in Malaysia: Propose a New Framework for Polytechnics System," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. 8, no. 2, pp. 143–150, 2019, doi:<http://dx.doi.org/10.22373/crc.v3i1.4903>.
- [6] I. W. Redhana, "Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 13, no. 1, pp. 2239–2253, 2019, doi:<https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>.
- [7] R. A. Natty, F. Kristin, and I. Anugraheni, "Peningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 3, no. 4, pp. 1082–1092, 2019, doi:<https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.262>.
- [8] A. Wibowo, D. Armanto, and W. Lubis, "Evaluasi Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar Dengan Model CIPP," *Journal of Educational Analytics*, vol. 1, no. 1, pp. 27–40, 2022, doi:<https://doi.org/10.55927/jeda.v1i1.424>.
- [9] Samsiadi and Romelah, "Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran PAI dalam Pembelajaran Jarak Jauh di SMK Negeri 1 Berau," *Research and Development Journal of Education*, vol. 8, pp. 65–72, 2022, doi:<http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v8i1.11933>.
- [10] H. N. Istiqamah and N. M. Jalal, "Gambaran Kesiapan Bekerja Pada Siswa SMK," *Prosiding SNITT Poltekba*, vol. 4, pp. 74–80, 2020.
- [11] Badan Pusat Statistik, "Tingkat Pengangguran Terbuka Berdasarkan Tingkat Pendidikan 2020–2022," 2022. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/indicator/6/1179/1/tingkat-pengangguran-terbuka-berdasarkan-tingkat-pendidikan.html>
- [12] D. I. Saputra, A. G. Abdullah, and D. L. Hakim, "Pengembangan Model Evaluasi Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Logika Fuzzy," *INVOTEC*, vol. 10, no. 1, pp. 13–34, 2014, doi: <https://doi.org/10.17509/invotec.v9i1.5089>.
- [13] Idrus, "Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran," *ADAARA: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 9, no. 2, pp. 920–935, 2019, doi:<https://doi.org/10.35673/ajmpi.v9i2.427>.
- [14] A. Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012.
- [15] Supardi, *Penilaian Autentik Pembelajaran Afektif, Kognitif dan Psikomotor*. Jakarta: Rajawali Pers, 2015.
- [16] H. J. X. Fernandes, *Evaluation of Educational Program*. Jakarta: National Education Planning, Evaluating and Curriculum Development, 1984.
- [17] S. Azwar, *Dasar-Dasar Psikometri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005.
- [18] N. Sudjana, *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009.

- 
- [19] N. P. Dewi, Y. L. Rahmi, F. Alberida, and D. Rahmawati, "Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi tentang Materi Hereditas untuk Peserta Didik SMA/MA," *JEP: Jurnal Eksakta Pendidikan*, vol. 4, no. 2, pp. 138–146, 2020, doi:<https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss2/512>.
- [20] L. Halimah and I. Marwati, *Project Based Learning untuk Pembelajaran Abad 21*. Bandung: Refika Aditama, 2022.
- [21] L. H. Nirmayani and N. P. Dewi, "Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Sesuai Pembelajaran Abad 21 Bermuatan Tri Kaya Parishuda," *Jurnal Pedagogi dan Penjualan*, vol. 4, no. 3, pp. 378–385, 2012, doi:<https://doi.org/10.23887/jp2.v4i3.39891>.
- [22] K. Trimawati, Tjandrakirana, and Raharjo, "Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Terpadu dalam Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP," *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, vol. 11, no. 1, pp. 36–52, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.20527/quantum.v11i1.7606>.
- [23] Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- [24] H. Harun, P. Prayitno, S. Sudaryanti, N. Rolina, and A. Manaf, "Karakteristik Butir Instrumen Asesmen Dinamis Capaian Karakter Anak Usia Dini: Analisis Rasch Model," *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, vol. 16, no. 2, pp. 154–163, 2023, doi: <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v16i2.63358>.
- [25] L. R. Aiken, "Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings," *Educational and Psychological Measurement*, pp. 131–142, 1985, doi: <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>.
- [26] R. Ebel and A. D. Ebel, *Essentials of Educational Measurement*. New Jersey: Prentice Hall, 1991.
- [27] B. Miller et al., "Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education," *Journal of Intelligence*, vol. 11, no. 54, pp. 1–32, 2023, doi:<https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>.
- [28] R. A. Natty, F. Kristin, and I. Anugraheni, "Peningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 3, no. 4, pp. 1082–1092, 2019, doi:<https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.262>.
- [29] The George Lucas Educational Foundation, "Instructional Module Project Based Learning," 2005. [Online]. Available: <https://www.edutopia.org/project-based-learning>