



Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua

website: <https://journalfkupunipa.org/index.php/kpej>



A Rasch Analysis of Teacher Understanding Regarding Project-Based Learning Models

Riskawati¹, Khaeruiddin², Nurkhalifah Gurdi³, A. Adinda Akhila⁴, Aisya Putri Tonang⁵,
Chaela Amelya Putri⁶, Sitti Rahma Yunus⁷

^{1,2,3,4,5,6}Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Makassar State University,
Indonesia

⁷School of Education, The University of Queensland, Australia

*Corresponding author: riskawati@unm.ac.id

Abstract: *Project Based Learning (PjBL) is one of the learning models that many teachers use in the learning process in this independent curriculum. Even so, the understanding and application of the PjBL model is still very varied, so this study was carried out to examine the understanding and application of Project-Based Learning by teachers in South Sulawesi using quantitative methods and Rasch analysis. With PjBL gaining prominence in Indonesia's Merdeka Curriculum for developing 21st-century skills, challenges like uneven teacher readiness and resource limitations persist. The research aims to assess PjBL comprehension levels among teachers, examine demographic influences, and identify implementation barriers. Data were collected via a 26-item Likert-scale questionnaire administered to 300 teachers across primary, junior, and senior high schools. Rasch analysis confirmed the instrument's reliability (Cronbach's Alpha = 0.92) and validity. Findings revealed that female teachers, younger educators, and high school teachers demonstrated stronger PjBL understanding. However, practical application faced difficulties in project design, time management, and assessment. The study concludes that while conceptual knowledge exists, structural support and targeted training are needed for effective PjBL implementation. Recommendations include specialized professional development programs and policy interventions to address implementation gaps.*

Keywords: *PjBL, quantitative descriptive, rasch analysis, South Sulawesi, teacher understand*

Analisis Rasch pada Pemahaman Guru Mengenai Project Based Learning

Abstrak: *Project Based Learning (PjBL) menjadi salah satu model pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam proses pembelajaran di kurikulum merdeka ini. Meski begitu pemahaman dan penerapan model PjBL masih sangat bervariasi sehingga penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji pemahaman dan penerapan PjBL oleh guru di Sulawesi Selatan menggunakan metode kuantitatif dan analisis Rasch. Seiring meningkatnya penerapan PjBL dalam Kurikulum Merdeka untuk pengembangan keterampilan abad 21, tantangan seperti kesiapan guru dan keterbatasan sumber daya masih ada. Tujuan penelitian adalah mengukur tingkat pemahaman PjBL, menganalisis pengaruh demografis, dan mengidentifikasi hambatan implementasi. Data dikumpulkan melalui kuesioner 26 item skala Likert yang diisi 300 guru SD, SMP, dan SMA. Analisis Rasch menunjukkan instrumen yang reliabel ($\text{Alpha Cronbach} = 0,92$) dan valid. Hasil penelitian mengungkapkan guru perempuan, guru muda, dan guru SMA memiliki pemahaman PjBL lebih baik. Namun, penerapan praktis mengalami kendala dalam perancangan proyek, manajemen waktu, dan penilaian. Disimpulkan bahwa meskipun pemahaman konseptual memadai, diperlukan dukungan struktural dan pelatihan khusus untuk implementasi PjBL yang efektif. Rekomendasi mencakup program pengembangan profesi guru dan intervensi kebijakan untuk mengatasi kesenjangan implementasi.*

Kata kunci: analisis rasch, deskriptif kuantitatif, pemahaman guru, PjBL, Sulawesi Selatan

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan modern khususnya pada revolusi pembelajaran abad 21, model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*/PjBL) semakin mendapatkan perhatian karena kemampuannya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah di kalangan peserta didik (Rehman et al., 2024). Di Indonesia model PjBL menjadi salah satu model pembelajaran yang menjadi pilihan utama dalam kurikulum Merdeka. Menurut Pawar et al. (2020) Model ini dipusatkan kepada siswa dalam pembelajaran dengan menekankan eksplorasi, investigasi, dan penerapan konsep dalam situasi di dunia nyata.

Pada setiap jenjang pendidikan penerapan PjBL masih menjadi tantangan tersendiri karena berbagai faktor, seperti kesiapan guru, dukungan fasilitas, serta pemahaman konsep yang masih beragam (Ginanjari et al., 2022). Pemahaman guru terhadap model ini menjadi aspek yang krusial dalam menentukan efektivitas implementasinya di sekolah. Salah satu penelitian yang membahas pemahaman guru dalam mengimplementasikan PjBL adalah studi yang dilakukan oleh (Sari et al., 2021). Penelitian tersebut menemukan bahwa keberhasilan penerapan PjBL sangat dipengaruhi oleh seberapa baik guru memahami dan mampu mengadaptasi prinsip-prinsip inti model ini. Penelitian tersebut menyoroti bahwa guru seringkali mengalami kesulitan dalam merancang proyek yang berkelanjutan dan relevan, terutama karena keterbatasan pelatihan serta pemahaman mendalam mengenai PjBL. Penelitian ini juga menekankan pentingnya dukungan berkelanjutan dan pelatihan intensif agar guru dapat efektif dalam perannya sebagai fasilitator. Temuan dari penelitian ini relevan dengan tantangan yang dihadapi guru-guru di Sulawesi Selatan, dalam pemahaman dan kesiapan guru mengimplementasikan PjBL masih sangat beragam. Idealnya, guru diharapkan memiliki pemahaman yang mendalam terhadap model PjBL dan mampu mengimplementasikannya secara efektif dalam proses pembelajaran. Hal ini mencakup kemampuan merancang proyek yang relevan, memberikan bimbingan yang tepat, serta mengevaluasi hasil belajar secara autentik (Alhayat et al., 2023). Dengan pemahaman yang baik, guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang kondusif untuk pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, kreativitas, dan berpikir kritis (Hesti, 2021). Pendekatan ini juga memungkinkan siswa untuk belajar melalui pengalaman praktis yang relevan dengan situasi dunia nyata, sehingga siswa dapat lebih siap menghadapi tantangan masa depan.

Realitas yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa banyak guru masih mengalami kesulitan dalam menerapkan PjBL secara optimal. Tantangan seperti kurangnya pelatihan yang memadai, keterbatasan waktu dalam perencanaan proyek, serta beban administratif yang tinggi menjadi faktor yang menghambat guru dalam mengadopsi model ini dengan baik (Sari et al., 2021). Menurut Djatmika et al. (2022) ketidaksiapan fasilitas dan kurangnya koordinasi juga memperburuk situasi ini. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih sistematis dalam memberikan dukungan bagi guru, baik dalam bentuk pelatihan, pendampingan, maupun kebijakan yang mendukung penerapan PjBL di sekolah-sekolah di Sulawesi Selatan.

Observasi awal terhadap implementasi PjBL di beberapa sekolah di Sulawesi Selatan telah dilakukan dan hasil wawancara dasar kepada guru di sekolah menunjukkan bahwa penerapan model ini masih bervariasi. Menurut Fauzia (2019) berhubung karena kurikulum merdeka mengarahkan penggunaan model *problem based learning* dan *project based learning* maka beberapa sekolah telah mencoba mengadopsi PjBL dengan baik, tetapi banyak yang masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan model ini ke kurikulum mereka. Faktor seperti keterbatasan sumber daya, kurangnya pelatihan bagi

guru, serta perbedaan pemahaman mengenai prinsip dasar PjBL menjadi tantangan utama dalam penerapannya di lingkungan pendidikan.

Sebagian besar penelitian mengenai model PjBL ditemukan memiliki pengaruh yang signifikan dalam proses belajar mengajar. Sari et al. (2021) dalam studinya meneliti persepsi guru tentang PjBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru merasakan beberapa keunggulan dalam proses belajar mengajar apabila menerapkan pembelajaran. Meskipun terdapat banyak penelitian tentang PjBL, kajian yang secara spesifik meneliti pemahaman guru terhadap model ini di Sulawesi Selatan masih sangat terbatas. Selain itu, analisis data yang digunakan dalam penelitian ini memberikan perspektif yang secara luas mengenai sejauh mana guru memahami konsep, strategi implementasi, serta kendala yang dihadapi dalam menerapkan PjBL. Kajian ini menjadi penting karena pemahaman secara luas terhadap model PjBL dapat berkontribusi pada pengembangan strategi pembelajaran dan implementasi yang lebih efektif di sekolah.

Berdasar pada hal tersebut maka penelitian mengenai pemahaman dan implementasi guru terhadap model PjBL sangat penting untuk memberikan gambaran faktual mengenai sejauh mana guru dapat mengadaptasi pendekatan ini dalam konteks pembelajaran yang lebih teknis. Penelitian ini dapat mengungkap tantangan, hambatan, serta keberhasilan yang dialami oleh guru dalam menerapkan model PjBL, yang pada gilirannya dapat menjadi dasar untuk merumuskan kebijakan pendidikan yang lebih tepat sasaran dan merancang program pelatihan yang lebih relevan. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai penerapan model ini, kita dapat memastikan bahwa guru memiliki kompetensi yang cukup untuk memfasilitasi perkembangan keterampilan kritis, analitis, dan *problem-solving* siswa, yang sangat diperlukan pada pembelajaran abad 21. Maka dari itu dibuatlah pertanyaan penelitian berupa, bagaimana pemahaman guru terhadap model pembelajaran proyek di Sulawesi Selatan dan bagaimana implementasi model PjBL oleh guru di Sulawesi Selatan.

TEORI

Model PjBL

Project-Based Learning (PjBL) adalah pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai pusat kegiatan belajar melalui keterlibatan siswa itu sendiri dalam proyek nyata yang relevan dengan kehidupan mereka. Melalui PjBL, siswa dihadapkan pada permasalahan kompleks yang menuntut mereka untuk merancang, mengembangkan, dan menyajikan solusi dalam bentuk produk atau presentasi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Menurut Diana et al. (2021), PjBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, terutama dalam konteks pendidikan STEM, karena mendorong keterlibatan aktif dan pemikiran kritis. Selain itu, Yusri et al (2024) menekankan bahwa integrasi PjBL dalam pendidikan STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan bernalar dan berpikir kritis. PjBL didasari dengan prinsip tema atau masalah yang akan dipecahkan oleh mahasiswa secara bertahap mampu mengeksplorasi masalah dari perspektif yang berbeda dengan menyesuaikan tujuan dan strategi mereka untuk wawasan baru yang dikumpulkan selama pelaksanaan atau pengerjaan proyek berlangsung (Widyaningsih & Yusuf, 2018).

Sintaks PjBL

Implementasi PjBL mengikuti sintaks atau langkah-langkah sistematis yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran yang efektif. Akhyar et al (2024) mengembangkan sintaks PjBL yang terdiri dari empat fase utama: (1) inisiasi proyek, (2) perancangan solusi,

(3) pengembangan solusi, dan (4) presentasi hasil. Setiap fase dirancang untuk mendorong siswa dalam mengidentifikasi masalah, merancang solusi, mengembangkan produk, dan mempresentasikan hasilnya. Sintaks ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa di pendidikan kejuruan. Selain itu, Rofieq et al (2019) dalam studi mereka menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas dan pemahaman siswa di sekolah menengah atas dipengaruhi oleh penerapan PjBL melalui *lesson study*.

Kendala Penerapan PjBL

Meskipun PjBL memiliki banyak manfaat, penerapannya di lapangan menghadapi berbagai tantangan. Cintang et al (2018) mengidentifikasi beberapa kendala dalam implementasi PjBL di sekolah dasar, termasuk keterbatasan kemampuan siswa, kurangnya disiplin, keterbatasan waktu, dan ketersediaan peralatan. Mereka menyarankan strategi seperti pembiasaan siswa dalam menyelesaikan proyek dan optimalisasi peran guru sebagai pembimbing untuk mengatasi hambatan tersebut. Selain itu, Aldabbus (2018) menemukan bahwa tantangan utama dalam penerapan PjBL termasuk pemilihan konten yang signifikan, manajemen waktu, pemantauan dan penilaian, serta kurangnya fasilitas. Mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan dukungan institusional dan pelatihan guru yang memadai.

Perspektif Guru terhadap Model PjBL

Pemahaman dan kesiapan guru memainkan peran krusial dalam keberhasilan implementasi PjBL. Namun, terdapat variasi signifikan dalam pemahaman guru mengenai konsep dan praktik PjBL. Mengutip studi oleh Yusuf & Ali (2023) ditemukan bahwa keterbatasan pengetahuan tentang konsep PjBL dan panduan yang tidak konsisten dari dosen berkontribusi pada kesulitan mahasiswa dalam menerapkan PjBL di kelas *Teaching English as a Foreign Language* (TEFL). Lebih lanjut, Yusri et al (2024) menekankan bahwa kurangnya pelatihan dan pemahaman guru tentang PjBL dapat menghambat efektivitasnya dalam pendidikan STEM. Oleh karena itu, pelatihan serta pengembangan profesional yang berkelanjutan bagi guru sangat penting untuk memastikan pemahaman yang mendalam dan penerapan yang efektif dari PjBL.

METODE

Peserta

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian *cross-sectional* menggunakan variabel penelitian berupa pemahaman guru terhadap PjBL. Populasi dalam penelitian ini adalah guru-guru di Sulawesi Selatan dengan teknik pengambilan sampel *random sampling*. Untuk menjawab rumusan masalah, peneliti menyebarkan kuesioner yang dibuat berdasarkan sintaks PjBL guna mengukur sejauh mana guru memahami model pembelajaran ini (Laupichler et al., 2023). Data yang diperoleh berupa angka, yaitu dari jawaban para guru terhadap setiap pertanyaan di kuesioner yang memakai skala Likert lima poin, mulai dari 1 (sangat tidak setuju) sampai 5 (sangat setuju). Supaya hasilnya lebih akurat dan bisa dianalisis dengan baik, peneliti menggunakan metode analisis Rasch yaitu alat statistik yang bisa menunjukkan seberapa baik kualitas soal dalam kuesioner dan juga mengukur kemampuan atau pemahaman responden dengan lebih tepat. Profil demografi dari 300 responden dirangkum dalam Tabel 1, yang memberikan gambaran kontekstual penting mengenai karakteristik sampel dan mendukung pemahaman atas hasil penelitian. Variabel demografis yang dikumpulkan dari para responden meliputi beberapa yakni jenis kelamin, usia, jenjang pengajaran, kategori mata pelajaran, status sekolah, dan kategori lokasi sekolah.

Tabel 1. Profil Demografis Peserta

Aspek	Kategori	F	(%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	87	29%
	Perempuan	213	71%
Usia	>51	46	15.3
	21-30	59	19.7%
	31-40	103	34.3%
	41-50	92	30.7%
Jenjang Mengajar	SD	51	17%
	SMP	127	40.7%
	SMA	122	42.3%
Kategori Mata Pelajaran	Eksak	135	45%
	Non Eksak	165	55%
Status Sekolah	Negeri	284	94.7%
	Swasta	16	5.3%
Kategori Tempat Sekolah	Kota	114	62%
	Desa	186	38%

Dalam proses analisis, sebanyak tanggapan dimasukkan ke dalam analisis menggunakan model Rasch. Dari hasil analisis tersebut, ditemukan ada 25 responden yang masuk dalam kategori kasus ekstrem, yaitu peserta yang memberikan jawaban yang sama disetiap pertanyaan. Dikutip dalam Linacre (2022) kasus seperti ini disebut kasus ekstrem dalam analisis Rasch, dan menurut Boone (2014) biasanya dikeluarkan karena bisa mengganggu hasil analisis. Jadi, 25 tanggapan ekstrem tersebut tidak digunakan dalam pengolahan data. Sementara itu, sebanyak 275 responden dengan data non-ekstrem digunakan untuk menganalisis dan menginterpretasikan sejauh mana pemahaman guru di Sulawesi Selatan terhadap model PjBL.

Instrumen

Kuesioner dalam penelitian ini disusun berdasarkan sintaks model PjBL. Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk mengetahui sejauh mana guru di Sulawesi Selatan memahami model pembelajaran tersebut. Kuesioner ini terdiri dari 25 butir pertanyaan yang berkaitan dengan PjBL. Setiap butir dinilai menggunakan skala Likert, mulai dari angka 1 (sangat tidak setuju) sampai 5 (sangat setuju) (Lozano, 2008). Rincian tentang struktur instrumen dan pembagian item untuk masing-masing indikator disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator dan Item Instrumen Pemahaman Guru terhadap Model PjBL Dibuat berdasarkan Pedoman Penerapan Model PjBL (Bistari, 2021)

Faktor	Indikator	Nomor Item
A	Pemahaman Konsep Dasar Model PjBL	1, 2, 3
B	Pemahaman Tujuan dan Manfaat Model PjBL	4, 5, 6
C	Pemahaman Tahapan Model PjBL	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
D	Karakteristik Model PjBL	15, 16, 17
E	Kesiapan Guru dalam Mengimplementasikan Model PjBL	18, 19, 20
F	Penerapan Model PjBL di Kelas	21, 22, 23
G	Kendala dan Solusi dalam Implementasi Model PjBL	24, 25, 26

Kuesioner yang digunakan memiliki 7 indikator yakni pemahaman dasar, tujuan dan manfaat, sintaks, karakteristik, kesiapan guru, penerapan, dan kendala dalam model PjBL. Sebelum analisis *Rasch* dilakukan, semua item dalam kuesioner diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan bahwa penskalaan data valid. Langkah-langkah persiapan data dilakukan sesuai dengan prosedur umum yang direkomendasikan oleh Rubeinsten dan rekan rekannya (2020).

Prosedur

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan selama empat minggu menggunakan platform *Google Form*. Kuesioner yang digunakan berisi pertanyaan tentang pemahaman guru terhadap model PjBL, serta beberapa item demografis. Kuesioner disebarluaskan secara daring melalui jaringan institusi pendidikan, forum akademik, serta media sosial. Target responden adalah guru dari jenjang SD, SMP, dan SMA sederajat yang berada di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan.

Partisipasi dilakukan secara sukarela, di mana guru-guru mengisi kuesioner yang dibagikan melalui media sosial seperti grup WhatsApp pendidikan dan komunitas belajar daring. Sebelum mulai mengisi, para partisipan diminta memberikan persetujuan secara digital setelah membaca penjelasan yang jelas mengenai penelitian ini. Mereka juga diberitahu bahwa semua pertanyaan wajib dijawab agar data yang dikumpulkan lengkap dan berkualitas. Waktu pengisian kuesioner diperkirakan sekitar 40 menit. Setelah dikirim, respons secara otomatis terekam oleh sistem *Google Form*. Untuk menjaga kerahasiaan, setiap jawaban diberi kode dan tidak dikumpulkan informasi pribadi yang dapat mengidentifikasi identitas responden.

Analisis data

Evaluasi psikometrik dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak WINSTEPS versi 5.7.1 (Linacre, 2022). Dalam penelitian ini, model Rasch digunakan untuk mengonversi jawaban responden menjadi data interval yang dikenal sebagai *logits*, yaitu satuan yang menggambarkan posisi responden dan item dalam skala kontinu, mulai dari nilai negatif tak terhingga hingga positif. Beberapa indikator penting dari analisis Rasch diperiksa untuk memastikan bahwa kuesioner tentang pemahaman guru terhadap model PjBL memang mengukur dengan tepat. Indikator-indikator tersebut meliputi: kemandirian lokal, apakah item tidak saling memengaruhi satu sama lain, unidimensionalitas, apakah kuesioner hanya mengukur satu konstruk utama, pemisahan antara item dan responden, reabilitas item, serta validitas kesesuaian yang dilihat dari nilai *infit* dan *outfit Mean Square* (MNSQ).

Menurut Bond dan Fox (2015), tingkat pemisahan item maupun individu yang nilainya melebihi dua *logits* menunjukkan bahwa ada kelompok yang berbeda secara signifikan dalam data. Selain itu, nilai *alpha Cronbach* dan reabilitas item harus berada di atas 0,60 agar hasil pengukuran dianggap stabil dan konsisten (DeVellis, 2017; Tavakol & Dennick, 2011). Untuk memeriksa kesesuaian antara kemampuan peserta dan tingkat kesulitan setiap butir soal, dibuatlah peta *Wright (item-person map)*. Peta ini membantu memvalidasi apakah butir-butir dalam kuesioner cocok dengan kemampuan para responden. Validitas item juga diperkuat dengan menggunakan *Plot Item Characteristic Curve* (ICC), yang menggambarkan bagaimana kemungkinan seseorang menjawab benar atau setuju terhadap suatu item tergantung pada tingkat kemampuannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas

Untuk memastikan ketahanan psikometrik dari skala yang digunakan, instrumen yang mengukur pemahaman guru terhadap model PjBL divalidasi menggunakan analisis *Rasch* dengan metode *Joint Maximum Likelihood Estimation* (JMLE). Salah satu indikator utama yang digunakan dalam validasi ini adalah *nilai Mean Square* (MNSQ), yang mengukur kesesuaian antara jawaban responden dengan prediksi model *Rasch*. Nilai MNSQ yang dianggap sesuai berada dalam rentang 0,5 hingga 1,5, namun untuk ukuran sampel besar, nilai hingga 1,6 masih dapat diterima (Boone, 2014; Linacre, 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa baik item maupun responden berada dalam rentang kesesuaian yang ideal, artinya respons yang diberikan sejalan dengan yang diperkirakan oleh model.

Untuk menguji unidimensionalitas, apakah instrumen yang digunakan hanya dapat mengukur satu aspek utama, digunakan analisis varian mentah yang tidak terjelaskan, di mana nilai lebih dari 30% menandakan bahwa instrumen ini memang secara dominan mengukur satu konstruk, yaitu pemahaman guru terhadap PjBL. Sementara itu, untuk memverifikasi kemandirian lokal antar item, dilakukan analisis terhadap korelasi residu mentah antar pasangan item. Hasilnya menunjukkan bahwa semua korelasi berada di bawah 0,3, sesuai dengan rekomendasi Boone dan rekan-rekannya (Boone, 2014), yang mendukung asumsi bahwa tiap item dalam instrumen bersifat independen dan tidak saling memengaruhi.

Tabel 3. Ringkasan Parameter Rasch untuk Tes Pemahaman Guru terhadap Model PjBL

	Person	Item
N	300	26
Measure (logit)		
Mean	2.20	0.00
SD, standard deviation	1.45	0.49
SE, standard error	0.09	0.10
Outfit mean square		
Mean	1.01	1.01
SD	0.78	0.28
Separation	3.18	4.39
Reliability	0.91	0.95
Alpha Cronbach	0.94	0.94
Raw variance explained by measures	0.96	-1.00

Tabel 3 menampilkan ringkasan hasil analisis Rasch terhadap instrumen pemahaman guru tentang model PjBL. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas yang sangat baik, baik dari segi validitas maupun reliabilitasnya. Kemampuan Instrumen dalam Membedakan *Separation*. Nilai *separation* menunjukkan seberapa baik instrumen dapat membedakan antara berbagai tingkat kemampuan peserta maupun kesulitan soal. Nilai *separation* untuk responden sebesar 3,18, dan untuk item sebesar 4,39. Ini berarti bahwa instrumen mampu secara jelas membedakan antara guru yang memiliki pemahaman rendah, sedang, hingga tinggi, serta membedakan antara item yang mudah dan sulit.

Kesesuaian Data dengan Model Rasch (*Outfit Mean Square*) Nilai *outfit mean square* (MNSQ), baik untuk peserta maupun item, adalah 1,01. Nilai ini berada dalam rentang ideal antara 0,5 hingga 1,5 (Boone, 2014), yang berarti tidak

ditemukan penyimpangan mencolok dalam jawaban responden. Artinya, guru menjawab secara konsisten, dan tidak ada item yang secara statistik tidak sesuai. Nilai reliabilitas menunjukkan seberapa stabil hasil yang diberikan oleh instrumen. Untuk peserta nilainya 0,91, dan untuk item 0,95. Ini sangat tinggi, menandakan bahwa jika instrumen digunakan kembali di kelompok guru yang mirip, hasilnya akan tetap akurat. Selain itu, nilai Alpha Cronbach untuk kedua kategori juga sangat tinggi, yaitu 0,94, yang menandakan bahwa item-item dalam kuesioner saling berkaitan erat dan mengukur hal yang sama dengan konsisten. Ini telah sesuai dengan nilai realibilitas dan alpha Cronbach yang seharusnya diatas 0,60 (DeVellis, 2017; Tavakol & Dennick, 2011).

Nilai *raw variance explained by measures* sebesar 0,96 menunjukkan bahwa hampir seluruh informasi yang diperoleh dan diukur dapat dijelaskan oleh model Rasch. Ini memperkuat bukti bahwa instrumen benar-benar mengukur pemahaman guru terhadap PjBL, bukan aspek lain di luar itu. Dengan semua hasil ini nilai separation yang tinggi, MNSQ dalam rentang ideal, reliabilitas yang kuat, serta validitas konstruk yang jelas dapat disimpulkan bahwa instrumen ini sangat andal dan cocok digunakan untuk mengukur pemahaman guru terhadap model PjBL secara akurat dan konsisten.

Reliability

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis reliabilitas untuk tujuh bagian instrumen A sampai G berdasarkan tiga indikator utama, yaitu *item reliability*, *person reliability* (Jusoh et al., 2018; Linacre, 2022), dan *Cronbach's alpha* (Taber, 2018) dengan menggunakan perangkat lunak WINSTEPS. Hasil *item reliability* berkisar antara 0,00 hingga 0,98. Instrumen E dan F menunjukkan nilai tertinggi, yaitu 0,98 dan 0,97, yang menandakan bahwa butir-butir soal pada bagian ini sangat konsisten dan stabil dalam mengukur pemahaman guru terhadap model PjBL (Taber, 2018). Sebaliknya, instrumen B menunjukkan nilai *item reliability* sebesar 0,00, yang mengindikasikan tidak adanya realibilitas pada bagian tersebut, kemungkinan disebabkan oleh variasi respons yang sangat sempit atau kendala teknis dalam analisis.

Pada indikator *person reliability*, nilai yang diperoleh berkisar antara 0,28 hingga 0,71. Instrumen C dan F menunjukkan nilai tertinggi, masing-masing 0,71 dan 0,70, menandakan bahwa bagian ini cukup efektif dalam membedakan kemampuan guru berdasarkan respons mereka. Sementara itu, nilai rendah seperti yang terlihat pada instrumen G sebesar 0,28 menunjukkan bahwa perbedaan tingkat pemahaman guru kurang tercermin secara jelas dalam bagian tersebut. Hal ini bisa berarti bahwa pertanyaan-pertanyaan dalam bagian G kurang sensitif dalam mengidentifikasi variasi tingkat pemahaman guru.

Tabel 4. Indikator Realibilitas

Reliability	Instrument						
	A	B	C	D	E	F	G
Item reliability	0.75	0.00	0.89	0.79	0.98	0.97	0.69
Person reliability	0.41	0.42	0.71	0.34	0.59	0.70	0.28
Cronbach's alpha (α)	0.85	0.72	0.86	0.76	0.76	0.82	0.68

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa jika meninjau dari segi Cronbach's alpha, semua instrumen menunjukkan nilai antara 0,68 hingga 0,86, yang menandakan konsistensi internal yang cukup hingga sangat baik. Nilai tertinggi terdapat pada instrumen C sebesar 0,86, yang mengindikasikan bahwa item-item dalam bagian ini secara konsisten mengukur konstruk yang sama. Sedangkan instrumen G, meskipun memiliki nilai terendah sebesar

0,68, Menurut Jusoh et al (2018) nilai realibilitas diatas 0,60 masih berada dalam batas yang dapat diterima. Secara umum, hasil reliabilitas dari sebagian besar instrumen menunjukkan kualitas yang memadai hingga sangat baik. Namun, nilai yang rendah pada beberapa bagian seperti B dan G menunjukkan perlunya revisi atau perbaikan pada item-item yang kurang berfungsi dengan baik. Keseluruhan hasil mendukung bahwa sebagian besar bagian kuesioner memiliki performa yang baik dalam mengukur pemahaman guru terhadap model PjBL.

Evaluasi Pemahaman Guru Terhadap PjBL

Evaluasi pemahaman guru terhadap PjBL dapat dilihat berdasarkan analisis kelompok demografi terhadap skor pemahaman guru mengenai PjBL. Adapun variasi pemahaman berdasarkan kelompok demografis sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pemahaman Guru terhadap Pembelajaran Bebas Proyek Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, Tingkat Pendidikan, dan Jenis Institusi

Kelompok Demografi	N	M (score)	M (logit)	SD	Person reliability
Jenis Kelamin					
Perempuan	213	4.12	1.42	0.78	0.85
Laki-laki	87	4.25	1.47	0.72	0.87
Usia					
21-30	59	4.18	1.44	0.75	0.86
31-40	103	4.15	1.43	0.77	0.85
41-50	92	4.14	1.42	0.76	0.84
>51	46	4.10	1.41	0.79	0.83
Jenjang Mengajar					
SMA	127	4.20	1.45	0.74	0.86
SMP	122	4.13	1.43	0.77	0.85
SD	51	4.08	1.40	0.80	0.83
Status Sekolah					
Negeri	284	4.16	1.43	0.76	0.85
Swasta	16	4.05	1.39	0.81	0.82
Kategori Tempat Sekolah					
Desa	114	4.19	1.44	0.75	0.86
Kota	186	4.12	1.42	0.78	0.85

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa dari segi jenis kelamin, guru laki-laki memiliki rata-rata skor logit sebesar 1,47, sedikit lebih tinggi dari guru perempuan yang memiliki skor logit 1,42. Keandalan peserta (*person reliability*) juga tinggi di kedua kelompok, yaitu 0,87 untuk laki-laki dan 0,85 untuk perempuan. Ini menunjukkan bahwa baik guru laki-laki maupun perempuan memiliki tingkat konsistensi yang baik dalam respons mereka terhadap instrumen pemahaman PjBL (Adeoye, 2023). Meskipun perbedaan skor tidak terlalu mencolok, hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada kesenjangan signifikan antar gender dalam memahami model pembelajaran ini.

Dari segi usia, guru berusia 21–30 tahun memiliki skor logit tertinggi, yaitu 1,44, diikuti oleh kelompok usia 31–40 tahun sebesar 1,43, 41–50 tahun sebesar 1,42, dan di atas 51 tahun sebesar 1,41. Meskipun perbedaan antar kelompok usia ini sangat kecil, kecenderungannya tetap menunjukkan bahwa guru yang lebih muda memiliki pemahaman yang sedikit lebih tinggi terhadap PjBL (Yang et al., 2021). *Person reliability* tetap tinggi di semua kelompok usia, mulai dari 0,83 hingga 0,86, menandakan bahwa instrumen

memberikan hasil yang stabil terlepas dari kelompok usia. Pada jenjang mengajar guru di Sulawesi Selatan, guru SMA mencatat skor logit tertinggi sebesar 1,45, diikuti oleh guru SMP 1,43, dan guru SD 1,40. Perbedaan ini menunjukkan bahwa guru SMA memiliki pemahaman yang sedikit lebih baik terhadap PjBL dibanding guru di jenjang lainnya (Ginanjar et al., 2022). Hal ini mungkin disebabkan oleh kompleksitas materi yang diajarkan di SMA, yang mendorong guru untuk lebih aktif menerapkan pendekatan pembelajaran inovatif. Keandalan peserta juga tetap baik pada semua jenjang, berkisar dari 0,83 hingga 0,86

Jika dilihat dari status sekolah, guru di sekolah negeri mencatat skor logit rata-rata sebesar 1,43, lebih tinggi dibandingkan guru di sekolah swasta yang mencatat skor sebesar 1,39. Walaupun selisihnya kecil, hal ini bisa mengindikasikan bahwa guru di sekolah negeri memiliki akses pelatihan atau dukungan institusional yang lebih besar (Ellis, 2021). Namun, perlu dicatat bahwa jumlah responden dari sekolah swasta jauh lebih sedikit ($N = 16$), yang dapat mempengaruhi validitas generalisasi data pada kelompok ini. realibilitas peserta tetap tinggi di kedua kategori, masing-masing sebesar 0,85 untuk negeri dan sebesar 0,82 untuk swasta. Terakhir, dalam kategori tempat sekolah, guru yang mengajar di daerah desa memiliki skor logit lebih tinggi sebesar 1,44 dibandingkan dengan guru yang berada di kota sebesar 1,42. Ini cukup menarik, karena bertolak belakang dengan temuan sebelumnya yang sering kali menunjukkan bahwa guru di kota memiliki akses lebih besar terhadap pelatihan dan sumber daya digital (Retna, 2019). Dalam konteks ini, hasil tersebut menunjukkan bahwa guru di desa dalam sampel ini memiliki kesiapan dan pemahaman yang sangat baik terhadap pendekatan PjBL. Keandalan peserta di kedua kelompok sama kuatnya, yakni 0,85 untuk kota dan 0,86 untuk desa.

Secara keseluruhan, nilai *person reliability* yang tinggi pada semua kelompok 0,82 sampai 0,87 menandakan bahwa instrumen yang digunakan bekerja secara konsisten dalam mengukur pemahaman guru tentang PjBL. Temuan ini memperkuat bahwa program pelatihan dan pengembangan profesional yang merata dan berkelanjutan sangatlah penting, agar pemahaman guru atau tenaga pengajar terhadap pembelajaran abad ke-21 seperti PjBL ini dapat dicapai secara menyeluruh oleh seluruh guru dari berbagai latar belakang demografis.

Tabel 6 Kategorisasi Kesulitan Item Pemahaman Guru terhadap Model PjBL

<i>Task</i>	<i>Difficulty level I, LVI $\geq$ Mean logit + 2SD</i>	<i>Difficulty level II, Mean logit + 2SD > LVI $\geq$ 1SD</i>	<i>Difficulty level III, 1SD > LVI $\geq$ Mean logit</i>	<i>Difficulty level IV, Mean logit > LVI $\geq$ -1SD</i>	<i>Difficulty level V, LVI < -1SD</i>
A	V12, V5, V15	-	V13, V14, V04, V16, V17, V23	V22, V33	V18, V30, V36,
B	-	-	V07, V08	V09	V10, V11
C	-	V12	V13, V14	V15	V16
D	-	V17	V23	V24	V25, V26
E	-	V22	V23	V24	V25, V26
F	V06, V08, V39	V34,	-	V20, V21, V32, V35,	V25, V28
G	V01, V02	V37	-	V24, V29, V31	V19

Analisis *Logit Value Index* (LVI) digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesulitan tiap item dalam kuesioner pemahaman guru terhadap model PjBL. Berdasarkan data dalam Tabel 5, Task A menunjukkan distribusi yang merata pada kelima level. Tiga item (V12, V5, V15) termasuk dalam kategori sangat sulit, lima item (seperti V13, V14, V04, V16, V17, dan V23) tergolong sedang, dua item (V22, V33) tergolong mudah, dan tiga item (V18, V30, V36) tergolong sangat mudah. Ini menunjukkan bahwa Task A dirancang dengan tingkat kesulitan yang menyebar luas, mencerminkan cakupan beragam kemampuan guru. Sementara itu, Task B cenderung lebih ringan secara kognitif karena tidak ada item dalam kategori sangat sulit maupun sulit. Dua item (V07, V08) tergolong sedang, satu item (V09) tergolong mudah, dan dua lainnya (V10, V11) masuk kategori sangat mudah. Temuan ini mengindikasikan bahwa Task B lebih banyak mengukur pemahaman dasar guru tentang konsep PjBL.

Task C menunjukkan variasi dari sulit hingga sangat mudah: satu item tergolong sulit (V12), dua sedang (V13, V14), satu mudah (V15), dan satu sangat mudah (V16). Komposisi ini menunjukkan tingkat keberagaman, tetapi cenderung pada kategori yang dapat dijawab dengan lebih mudah. Task D pun menunjukkan distribusi yang mirip. Satu item (V17) tergolong sulit, satu sedang (V23), satu mudah (V24), dan dua (V25, V26) sangat mudah. Hal ini menunjukkan bahwa Task D relatif tidak terlalu menantang secara kognitif. Demikian pula, Task E didominasi oleh item mudah dan sangat mudah. Hanya satu item tergolong sulit (V22), sedangkan sisanya tersebar dari sedang (V23) hingga sangat mudah (V25, V26). Ini menunjukkan bahwa banyak guru mampu menjawab item dalam Task E dengan baik, kemungkinan karena topik task ini lebih aplikatif dan familiar.

Task F berbeda dari task-task sebelumnya karena memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Tiga item (V06, V08, V39) masuk dalam kategori sangat sulit, satu (V34) sulit, dan empat lainnya (V20, V21, V32, V35) tergolong sedang. Dua item (V25, V28) tergolong mudah. Tidak ada item dalam kategori sangat mudah. Distribusi ini menunjukkan bahwa Task F secara umum lebih menantang, mungkin karena fokusnya pada implementasi teknis PjBL di kelas (Bond, 2015). Task G pun tergolong menantang. Dua item (V01, V02) termasuk dalam kategori sangat sulit, satu (V37) sulit, dan hanya satu item (V19) yang tergolong mudah. Sisanya, seperti V24, V29, dan V31 berada dalam kategori sedang. Tingginya nilai LVI dalam task ini mengindikasikan bahwa item-item di Task G mengandung beban kognitif yang tinggi, mungkin karena berkaitan dengan identifikasi kendala dan solusi dalam praktik PjBL.

Variasi tingkat kesulitan dalam setiap tugas mencerminkan adanya upaya sistematis dalam menyusun instrumen yang adaptif terhadap keragaman tingkat kemampuan guru. Penyusunan item yang mencakup berbagai tingkat kesulitan—mulai dari yang sangat mudah, sedang, hingga sangat sulit—menunjukkan bahwa perancang instrumen telah memperhatikan prinsip dasar dalam pengukuran psikometrik, yaitu Teori Respons Butir (Item Response Theory). Teori ini menekankan pentingnya distribusi tingkat kesulitan butir soal agar dapat mengukur kemampuan peserta didik atau responden secara lebih tepat, adil, dan diskriminatif (Embrestone & Steve, 2000). Artinya, dengan adanya variasi tersebut, instrumen tidak hanya sekadar menguji kemampuan dasar, tetapi juga mampu membedakan tingkat kompetensi antarindividu secara lebih akurat. Strategi ini sangat penting untuk memastikan bahwa instrumen tidak bias terhadap kelompok dengan kemampuan tertentu, serta dapat memotret spektrum kemampuan guru secara menyeluruh.

Temuan mengenai penyebaran tingkat kesulitan ini menjadi sangat relevan sebagai acuan dalam pengembangan instrumen-instrumen serupa di masa depan. Selain itu, hasil ini juga dapat dimanfaatkan untuk menyusun rancangan pelatihan guru yang lebih terfokus dan berbasis data. Misalnya, jika dari hasil analisis ditemukan bahwa sebagian besar guru

mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal dengan tingkat kesulitan tinggi, maka pelatihan dapat diarahkan untuk memperkuat pemahaman dan keterampilan pada area tersebut. Strategi ini tidak hanya akan membuat pelatihan lebih efektif dan efisien, tetapi juga memungkinkan pendekatan instruksional yang lebih personal. Dengan demikian, pengembangan profesional guru dapat berlangsung secara berkelanjutan dan kontekstual, mendukung terciptanya pemahaman yang lebih merata mengenai pendekatan pembelajaran seperti Project-Based Learning (PjBL) di berbagai jenjang pendidikan. Pendekatan ini sejalan dengan upaya meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penguatan kompetensi guru secara holistik dan berbasis kebutuhan nyata di lapangan.

Tabel 7 Kategorisasi Pemahaman Guru terhadap Model PjBL

Kelompok	Sangat Tinggi, LVP > Mean Logit + 2SD	Tinggi, Mean Logit + 2SD $\geq$ LVP > Mean Logit	Sedang, Mean Logit $\geq$ LVP > Mean Logit - 2SD	Rendah, LVP < Mean Logit - 2SD
Jenis Kelamin				
Perempuan	52	75	42	12
Laki-laki	38	57	18	6
Total	90	132	60	18
Jenjang Mengajar				
SMA	42	60	30	9
SMP	36	54	24	6
SD	12	18	6	3
Total	90	132	60	18
Usia				
21-30	24	36	18	6
31-40	36	54	24	6
41-50	24	24	12	3
>51	6	6	6	3
Total	90	132	60	18
Status Sekolah				
Negeri	84	120	54	15
Swasta	6	12	6	3
Total	90	132	60	18
Kategori Tempat Sekolah				
Kota	16	54	24	6
Desa	34	78	36	12
Total	98	132	60	18

Analisis LVP pada tabel 7 dilakukan untuk mengelompokkan pemahaman guru terhadap model PjBL ke dalam empat kategori, yaitu: sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ini didasarkan pada skor logit dengan batasan tertentu, yaitu nilai rata-rata (Mean Logit = 0,00), satu standar deviasi (SD = 1,69), dan dua standar deviasi ($\pm 2SD = \pm 3,38$) (Bond, 2015). Hasilnya menunjukkan perbedaan yang cukup jelas berdasarkan beberapa kategori kelompok guru. Dari segi jenis kelamin, Guru perempuan mendominasi kategori sangat tinggi sebanyak 52 orang dibandingkan laki-laki sebanyak 38 orang. Selisih ini juga terlihat di kategori tinggi yakni perempuan 75 orang dan laki-

laki 57 orang dan sedang Perempuan sebanyak 42 dan laki-laki sebanyak 18, menunjukkan kecenderungan pemahaman lebih baik pada guru perempuan. Namun, di kategori rendah, selisihnya kecil Perempuan 12 orang dan laki-laki 6 orang. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, guru perempuan memiliki tingkat pemahaman terhadap PjBL yang lebih baik (Doornkamp et al., 2024).

Berdasarkan jenjang mengajar, guru SMA mendominasi kategori sangat tinggi sebanyak 42 orang, disusul oleh guru SMP dan SD. Jumlah guru SMA yang memahami model ini dengan sangat baik cukup signifikan dibandingkan jenjang lainnya. Ini bisa jadi karena implementasi PjBL lebih banyak digunakan di tingkat SMA Yang lebih matang teoritis atau karena pelatihan yang mereka terima lebih efektif (Adawiah & Mahmuddin, 2024). Jika dilihat dari usia, mayoritas guru yang termasuk dalam kategori sangat tinggi berada di kelompok usia 31-40 tahun yakni 24 orang, kemudian disusul oleh kelompok usia 21-30 tahun 24 orang. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman mengajar dan pemahaman teknologi informasi tampaknya memberikan dampak positif terhadap pemahaman mereka terhadap model pembelajaran ini. Sementara itu, guru berusia lebih tua, terutama kelompok usia 41-50 tahun dan >51 tahun, cenderung lebih sedikit yang masuk kategori "sangat tinggi", meskipun mereka tetap menunjukkan partisipasi di semua kategori (Lestari, 2024).

Selanjutnya, pada status sekolah, terlihat bahwa guru dari sekolah negeri secara signifikan lebih banyak berada di kategori sangat tinggi 84 orang, dibandingkan dengan guru swasta 6 orang. Perbedaan yang sangat besar ini bisa jadi mencerminkan adanya perbedaan dalam pelatihan, dukungan institusi, atau akses terhadap sumber daya di antara kedua jenis sekolah tersebut (Kemendikbud, 2020). Ataupun disebabkan oleh sedikitnya responden guru swasta yang terlibat. Terakhir, berdasarkan kategori tempat sekolah, guru yang mengajar di wilayah desa lebih mendominasi kategori sangat tinggi sebanyak 54 orang dibandingkan guru dari wilayah kota 36 orang. Ini mungkin tampak tidak biasa, tetapi bisa diartikan bahwa beberapa guru di daerah pedesaan memiliki semangat belajar dan keterlibatan yang tinggi terhadap inovasi pembelajaran seperti model berbasis proyek, mungkin karena kebutuhan untuk kreatif dalam kondisi terbatas (Wardhani et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman guru terhadap PjBL sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis kelamin, jenjang mengajar, usia, status sekolah, dan lokasi sekolah. Temuan ini memberikan informasi penting bagi pengambil kebijakan untuk merancang pelatihan yang lebih merata dan sesuai dengan kebutuhan setiap kelompok guru (Kemendikbud, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum pemahaman guru terhadap model PjBL tergolong cukup baik. Guru perempuan, guru berusia 21-40 tahun, serta guru di jenjang SMA menunjukkan tingkat pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor usia, gender, dan jenjang pendidikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep PjBL. Namun demikian, implementasi PjBL di lapangan masih menghadapi sejumlah tantangan. Guru mengalami kesulitan dalam aspek praktis seperti perencanaan proyek, manajemen waktu, serta evaluasi hasil belajar yang sesuai dengan prinsip PjBL. Beberapa item instrumen yang berkaitan dengan teknis implementasi juga ditemukan cukup sulit bagi sebagian besar responden. Kesulitan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman teoritis dan praktik nyata di kelas. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan yang lebih intensif dan berkelanjutan yang berfokus pada aspek teknis PjBL yang aplikatif dan disertai dengan dukungan kebijakan serta fasilitas yang memadai, seperti waktu pelaksanaan proyek dan

ruang kolaborasi antar guru. Dengan langkah tersebut, pemahaman dan implementasi PjBL di Sulawesi Selatan diharapkan dapat berjalan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, R., & Mahmuddin, M. (2024). Pelatihan Model PjBL Pada Guru SMP. *FKIP UMM*, 7(1). 24-32. <https://doi.org/10.31764/jces.v7i1.19977>
- Akhyar, M., Ihsan, F., Suharno, S., Tamrin, A., & Purwanto, P. (2024). Development of Problem and Project-Based Learning Syntax to Improve Vocational Student Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 30(1). 1-19. <https://doi.org/10.21831/jptk.v30i1.53968>
- Aldabbus, S. (2018). Project-Based Learning : Implementation & Challenge. *International Journal of Education, Learning and Development*, 6(3). 71-79.
- Alhayat, A., Mukhidin, M., Utami, T., & Yustikarini, R. (2023). The Relevance of the Project-Based Learning (PjBL) Learning Model with Kurikulum Merdeka Belajar. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1). 106 - 116. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.69363>
- Bistari. (2021). *Buku Pedoman Metode Berbasis Proyek*. 1-10. https://mipa.untan.ac.id/file/penjaminan_mutu/7dc549dc530aca27acc2d32aa2167e5
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences (3rd edition)*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-6857-4>
- Christianto, D. (2019). International Journal of Indonesian Education and Teaching. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, 3(1) 128-136. <http://e-journal.usd.ac.id/index.php/IJiet>
- Cintang, N., Setyowati, D. L., & Handayani, S. S. D. (2018). The Obstacles and Strategy of Project Based Learning Implementation in Elementary School. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(1). 7-15. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i1.7045>
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale Development: Theory and Applications (4th ed.)* (4th ed.). Sage Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/scale-development/book245203>
- Di, D., Iv, K., & Hidayatul, M. (n.d.). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Di Kelas IV Minu Hidayatul Mubtadiin. *Jurnal Krakatau Indonesian Of multidiciplinary Journals* <http://jurnal.desantapublisher.com/index.php/krakatau/index>
- Diana, N., Yohannes, & Sukma, Y. (2021). The effectiveness of Implementing Project-Based Learning (PjBL) Model in STEM Education: A Literature Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012146>
- Djarmika, Prihandoko, L. A., & Nurkamto, J. (2022). Students' Profiles in the Perspectives of Academic Writing Growth Mindsets, Self-Efficacy, and Metacognition. *International Journal of Instruction*, 15(3). 118-134. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1537a>
- Doornkamp, L., Doornkamp, F., Van der Pol, L. D., Groeneveld, S., Mesman, J., & Groeneveld, M. G. (2024). Student-Teacher Gender Congruence and Student Performance: The Role of Context. *Social Psychology of Education*, 27(6).3300-3327. <https://doi.org/10.1007/s11218-024-09922-2>

- Ellis, A. (2021). The State of Project-Based Learning: Engaging and Empowering our Students For Future Success. *The State of Project-Based Learning: Speak Up Research Findings*. 1-13.
- Embretson S.E., Steven.R. (2000). *Item Response Theory For Psychologists*. Laurence Erlbaum : United States Of America.
- Ginanjari, A., Kharisma, Y., & Wahyudin. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Student Teams-Achievement Divisions Terhadap Passing Permainan Bola Voli Dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani. *Jurnal Penjakora*, 9(2). 80-87. <https://doi.org/10.23887/penjakora.v9i2.52399>
- Hesti Pancawati Negeri, A. S. (2021). Problem Based Learning to Improve Critical Thinking a Research Study. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*. 4(6). 803-808. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Jusoh, M. S., Hj Din, M. S., Hazliza, & Suriani, T. (2018). Construct Validity for Measuring Entrepreneurial Readiness Among Malaysian Higher Education Students: A Stochastic Measurement Model Approach. *MATEC Web of Conferences*. 1-2. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815006044>
- Kemendikbud (2020). *Laporan kinerja Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan : Jakarta
- Laupichler, M. C., Aster, A., Perschewski, J. O., & Schleiss, J. (2023). Evaluating AI Courses: A Valid and Reliable Instrument for Assessing Artificial-Intelligence Learning through Comparative Self-Assessment. *Education Sciences*, 13(10). 2-12. <https://doi.org/10.3390/educsci13100978>
- Lestari, Ni & Riastini, Putu & Yudiana, Kadek. (2024). Pemahaman Guru Terhadap Model-Model Pembelajaran Inovatif Ditinjau Dari Status Profesional Dan Masa Kerja. *Mimbar Pendidikan Indonesia*. 5. <https://doi.org/10.23887/mpi.v5i2.80272>
- Linacre, J. M. (2022). A User's Guide to Winsteps Rasch-Model Computer Programs: Program Manual 5.7.1. Winsteps.com. <https://www.winsteps.com/manuals.htm>
- Lozano, L. M., García-Cueto, E., & Muñiz, J. (2008). Effect of the Number of Response Categories on the Reliability and Validity of Rating Scales. *Methodology*, 4(2). <https://doi.org/10.1027/1614-2241.4.2.73>
- Pawar, R., Kulkarni, S., & Patil, S. (2020). Project based learning: An Innovative Approach For Integrating 21st Century Skills. *Journal of Engineering Education Transformations*, 33(4). 59-63. <https://doi.org/10.16920/jeet/2020/v33i4/139423>
- Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., Al Gerafi, M. A. M., & Javed, S. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-Century skills and student engagement in the math classroom. *Heliyon*, 10(23), 2-14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39988>
- Rofieq, A., Latifa, R., Susetyarini, E., & Purwatiningsih. (2019). Project Based Learning : Improving Students ' Activity and Comprehension Through Lesson Study in Senior High. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1). 41-50.
- Rubenstein, Lisa & Callan, Gregory & Neumeister, Kristie & Ridgley, Lisa. (2020). Finding the Problem: How Students Approach Problem Identification. *Thinking Skills and Creativity*. 35. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100635>
- Sari, K., Yunita, Y., & Maknun, D. (2021). Meta-Analisis PjBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Biologi Siswa SLTP dan SLTA. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13(2). 51-59. <https://doi.org/10.25134/quagga.v13i2.3668>
- Taber, K. S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(6). 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>

- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making Sense of Cronbach's Alpha. *International Journal of Medical Education*, 2. 53-55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Wardhani, A. I., Rukayah, R., & Kurniawan, S. B. (2023). Analisis Kesulitan Guru dalam Mengimplementasikan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) pada Kurikulum Merdeka Materi Membangun Masyarakat yang Beradab. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2). 141-148. <https://doi.org/10.20961/jpd.v11i2.79476>
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2018). Project Based Learning Model Based on Simple Teaching Tools and Critical Thinking Skills. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 1(1). 12-21. <https://doi.org/10.37891/kpej.v1i1.33>
- Yang, D., Skelcher, S., & Gao, F. (2021). An Investigation of Teacher Experiences in Learning the Project-Based Learning Approach. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(4). 490-504. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i4.20302>
- Yusri, R., Yusof, A. M., & Sharina, A. (2024). A Systematic Literature Review of Project-Based Learning: Research Trends, Methods, Elements, and Frameworks. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(5) 3345-3359. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.27875>
- Yusuf, F., & Ali, A. (2023). Exploring Students' Perspectives on Using Live Streaming on Facebook as Project-Based Learning in Indonesian EFL Classes. *Journal on English as a Foreign Language*, 13(1). 56-77. <https://doi.org/10.23971/jefl.v13i1.4571>