Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika
ISSN 26158132 (cetak)
ISSN 26157667 (online)

PENGEMBANGAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* TERINTEGRASI *PROBLEM SOLVING* (EAFIER) PADA MATA KULIAH METODOLOGI PENELITIAN CALON GURU SEKOLAH DASAR

Salwah[1], Andi Yunarni Yusri[2], Shindy Ekawati[3], Sry Mulyani[4]
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, STKIP Andi Matappa, Pangkep, Indonesia[1,4]
Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Andi Matappa, Pangkep, Indonesia[2]
Program Studi Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo, Palopo, Indonesia[3]
Email: salwah@matappa.ac.id[1], yunarniyusri@matappa.ac.id[2],
shindy.ekawati@uncp.ac.id[3], srimulyani20062@gmail.com[4]

Corresponding Author: SalwaH, **E-mail:** salwah@matappa.ac.id

Abstrak. Pembelajaran berbasis proyek memerlukan struktur pemecahan masalah yang eksplisit agar mahasiswa tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga mampu mengambil keputusan ilmiah secara bertanggung jawab. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan rancangan model *Project-Based Learning* (PjBL) terintegrasi *problem solving* dengan sintaks EAFIER untuk mata kuliah Metodologi Penelitian pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) semester IV, serta menganalisis hasil evaluasi diri dan validitas isi model beserta perangkatnya. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model Plomp dan Nieveen dan melaporkan fase *prototyping*, meliputi perumusan sintaks melalui diskusi kelompok terpumpun, evaluasi diri oleh tujuh penilai internal, dan validasi oleh dua ahli. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase skor, koefisien Aiken's V, dan persentase kesepakatan antarpenilai. Sintaks EAFIER memadukan langkah PjBL dengan lima fase *problem solving* Yimer dan Ellerton menjadi *Engagement*, *Analysis*, *Formulation*, *Implementation*, *Evaluation*, dan *Reflection*. Evaluasi diri terhadap enam komponen model menghasilkan skor 478 dari 508 (94,09%) dengan Aiken's V agregat 0,921. Validasi ahli terhadap 88 butir pada tujuh objek menghasilkan skor 682 dari 704 (96,88%) dengan Aiken's V agregat 0,958 dan kesepakatan skor identik antarvalidator sebesar 75,0%. Hasil ini mendukung kelayakan rancangan dan validitas isi awal, dengan catatan jumlah validator terbatas. Revisi diarahkan pada alokasi waktu, norma interaksi, rancangan tugas proyek, dan indikator dampak pengiring. Kepraktisan dan efektivitas model masih perlu diuji melalui implementasi pembelajaran.

Kata Kunci: ***Project-Based Learning*, *Problem Solving*, EAFIER, Metodologi Penelitian, Validitas Isi**

Abstract. Project-based learning requires an explicit problem-solving structure to help students move beyond product completion toward responsible academic decision-making. This study describes the design of a Project-Based Learning (PjBL) model integrated with problem solving through the EAFIER sequence for a fourth-semester Research Methodology course in a Primary School Teacher Education (PGSD) program, and examines the self-evaluation results and content validity of the model and its supporting instruments. Following the Plomp and Nieveen development model, this study reports the prototyping phase, comprising syntax formulation through focus group discussions, self-evaluation by seven internal raters, and validation by two experts. Data were analysed descriptively using score percentages, Aiken's V, and inter-rater agreement. The EAFIER sequence combines PjBL steps with Yimer and Ellerton's five-phase problem-solving model into Engagement, Analysis, Formulation, Implementation, Evaluation, and Reflection. Self-evaluation across six model components yielded 478 of 508 points (94.09%), with an aggregate Aiken's V of 0.921. Expert validation of 88 items across seven objects yielded 682 of 704 points (96.88%), with an aggregate Aiken's V of 0.958 and 75.0% exact agreement between validators. These findings support the feasibility of the design and its initial content validity, although the number of validators was limited. Revisions concern time allocation, interaction norms, project-task specifications, and nurturant-effect indicators. The practicality and effectiveness of the model require further classroom implementation.

Keywords: **Project-Based Learning, Problem Solving, EAFIER, Research Methodology, Content Validity**

CC BY SA

A. Pendahuluan

Kemampuan melakukan riset secara mandiri merupakan capaian penting bagi calon guru sekolah dasar karena mereka dituntut mampu mengidentifikasi masalah pembelajaran, mengkaji literatur, memilih metode, menganalisis data, dan mengomunikasikan temuan. Pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), mata kuliah Metodologi Penelitian (3 sks, semester IV) menjadi wahana utama pembentukan kemampuan tersebut. *Project-Based Learning* (PjBL) menawarkan pembelajaran melalui penyelidikan terhadap persoalan autentik yang menghasilkan produk (Thomas, 2000; Krajcik & Blumenfeld, 2006; Kokotsaki, Menzies, & Wiggins, 2016), sedangkan *problem solving* menyediakan kerangka penalaran untuk mengarahkan keputusan selama proses proyek (Polya, 1945; Yimer & Ellerton, 2010).

Integrasi keduanya penting karena aktivitas proyek tidak otomatis menghasilkan proses pemecahan masalah yang reflektif (Blumenfeld et al., 1991). Tanpa tahapan analisis, perumusan strategi, dan evaluasi, proyek dapat bergeser menjadi sekadar penyelesaian tugas. Pembelajaran dengan bimbingan minimal juga cenderung kurang efektif bagi pebelajar yang belum memiliki pengetahuan awal memadai, sehingga struktur dan bimbingan yang eksplisit tetap diperlukan (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006).

Kebutuhan pengembangan model berasal dari analisis kebutuhan pada fase *preliminary research* yang telah dilaporkan sebelumnya (Salwah, Rahmat, Mulyani, & Ekawati, 2025). Analisis tersebut melibatkan 98 mahasiswa melalui angket kebutuhan awal (26 pernyataan), angket pengetahuan awal (25 pernyataan), dan wawancara lanjutan dengan tiga mahasiswa berkemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah, serta wawancara analisis kurikulum dengan ketua program studi. Hasilnya menunjukkan bahwa mahasiswa relatif terbiasa dengan PjBL, tetapi akses terhadap sumber belajar akademik masih terbatas, pemahaman *problem solving* tergolong rendah, dan kemampuan kajian literatur, metodologi, serta analisis data berada pada kategori sedang. Pendalaman terhadap 30 mahasiswa dari kelompok responden yang sama pada Maret 2025 menunjukkan bahwa 73% mahasiswa mengalami kesulitan merumuskan masalah penelitian, 65% mengalami kesulitan menjustifikasi pilihan metode, dan 70% mengalami kesulitan menganalisis data. Analisis kurikulum menunjukkan bahwa PjBL sebelumnya hanya digunakan pada topik penyusunan proposal di akhir perkuliahan, sedangkan pertemuan lain didominasi ceramah dan diskusi.

Lethulur, Juandi, dan Dahlan (2025), melalui telaah sistematis terhadap 52 studi, menggarisbawahi potensi pendekatan berbasis penemuan, inkuiri, masalah, dan proyek dalam mendukung pemahaman konseptual dan berpikir tingkat tinggi. Juandi, Suparman, Putri, Dahlan, dan Dasari (2025) menekankan pentingnya konteks dan variasi rancangan PjBL, sedangkan meta-analisis Zhang dan Ma (2023) melaporkan pengaruh positif PjBL terhadap hasil belajar dengan besar pengaruh yang bervariasi menurut karakteristik penerapannya.

Meskipun konteks penelitian ini adalah mata kuliah Metodologi Penelitian, kerangka *problem solving* yang digunakan berakar pada pendidikan matematika. Model lima fase Yimer dan Ellerton (2010) dikembangkan dari kajian terhadap tindakan kognitif dan metakognitif calon guru ketika memecahkan masalah matematis, sedangkan Polya (1945) dan Schoenfeld (1985) merupakan rujukan klasik pemecahan masalah matematis. Kerangka ini relevan bagi mahasiswa PGSD yang kelak mengajarkan matematika di sekolah dasar dan perlu memodelkan proses pemecahan masalah secara sadar.

Sejumlah sintaks PjBL telah digunakan secara luas, antara lain sintaks enam langkah yang diadopsi Kemendikbud (2014), PjBL-STEM (Laboy-Rush, 2010), dan model *hybrid* PjBL (Ramadhan, Jalinus, Refdinal, Mulyani, & Amin, 2024). Model-model tersebut menata siklus proyek dari pertanyaan mendasar hingga evaluasi, tetapi tidak menjabarkan fase pemecahan masalah secara eksplisit, khususnya transformasi masalah menjadi rencana penelitian dan internalisasi strategi setelah proyek selesai. Kebaruan EAFIER terletak pada pemetaan setiap langkah PjBL ke fase *problem solving* Yimer dan Ellerton (2010), sehingga keputusan

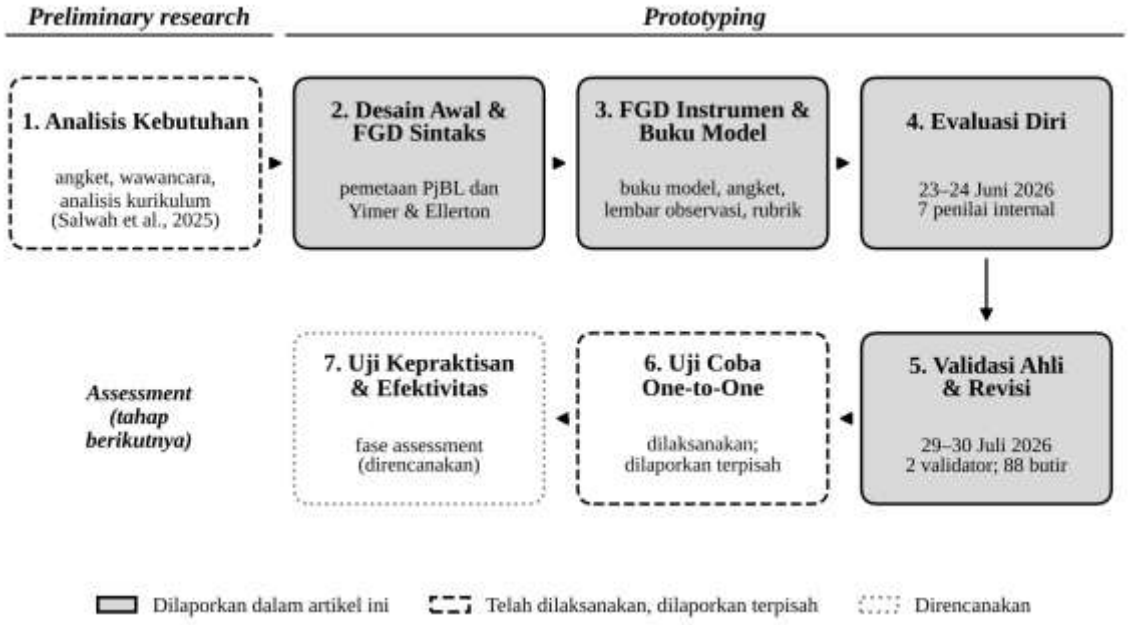
CC BY SA

mahasiswa pada setiap fase menghasilkan luaran yang dapat dinilai, mulai dari fokus masalah hingga refleksi proses riset. Perbandingan rinci disajikan pada Tabel 1.

Penelitian ini bertujuan (1) mendeskripsikan struktur dan karakteristik model EAFIER, (2) menganalisis hasil evaluasi diri terhadap komponen model, serta (3) menganalisis validitas isi buku model dan perangkat pendukung berdasarkan penilaian ahli.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model Plomp dan Nieveen (2013), yang terdiri atas fase *preliminary research*, *prototyping*, dan *assessment*. Kualitas produk ditinjau dari kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Fase *preliminary research* berupa analisis kebutuhan telah diselesaikan dan dilaporkan terpisah (Salwah, Rahmat, Mulyani, & Ekawati, 2025). Artikel ini melaporkan fase *prototyping* yang mencakup (1) penyusunan desain awal dan perumusan sintaks, (2) penyusunan buku model dan instrumen pendukung, (3) evaluasi diri, serta (4) validasi ahli dan revisi. Uji coba *one-to-one* sebagai bagian akhir fase *prototyping* telah dilaksanakan dan hasilnya dilaporkan terpisah, sedangkan uji kepraktisan dan efektivitas pada fase *assessment* merupakan tahap berikutnya. Data dianalisis secara kuantitatif deskriptif (Gambar 1).



Gambar 1 Alur tahapan pengembangan model EAFIER dan tahap yang dilaporkan dalam artikel ini

Perumusan sintaks diawali dengan desain awal lima tahap yang disusun dari temuan analisis kebutuhan, yaitu *orientation*, *planning*, *investigation*, *analysis and reflection*, dan *communication*. Desain awal tersebut dibahas dalam diskusi kelompok terpumpun (FGD) pembentukan sintaks yang memetakan setiap tahap terhadap langkah PjBL (Kemendikbud, 2014; Larmer, Mergendoller, & Boss, 2015) dan lima fase *problem solving* Yimer dan Ellerton (2010), yaitu *engagement*, *transformation-formulation*, *implementation*, *evaluation*, dan *internalization*. Pemetaan tersebut menghasilkan enam fase integratif yang disebut EAFIER. Komponen model kemudian dilengkapi mengikuti unsur model pembelajaran menurut Joyce, Weil, dan Calhoun (2015), yaitu sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, serta dampak instruksional dan dampak pengiring. FGD berikutnya digunakan untuk menyusun buku model dan enam instrumen pendukung.

Evaluasi diri dilaksanakan pada 23–24 Juni 2026 melalui dua angket berskala 1–4. Angket SE-I menilai sintaks (8 butir), sistem sosial (6 butir), dan prinsip reaksi (5 butir),

CC BY SA

sedangkan angket SE-II menilai sistem pendukung (7 butir), dampak instruksional (5 butir), dan dampak pengiring (5 butir). Penilai berjumlah tujuh orang, terdiri atas tiga anggota tim peneliti dan empat dosen sejawat yang terlibat sebagai pembantu peneliti (keahlian pendidikan matematika, pendidikan dasar, bimbingan dan konseling, dan informatika). SE-I dinilai oleh empat orang pada 23 Juni dan SE-II oleh tiga orang pada 24 Juni 2026 sesuai pembagian penilai pada dua sesi tersebut. Karena seluruh penilai berasal dari lingkup tim pengembang, evaluasi diri diperlakukan sebagai pemeriksaan formatif sebelum validasi ahli, bukan sebagai bukti validitas yang independen.

Validasi ahli dilaksanakan pada 29–30 Juli 2026 oleh dua validator dari luar tim pengembang (V1 dan V2). Keduanya berpendidikan doktor, berjabatan akademik associate professor, dan memiliki kepakaran dalam pengembangan model pembelajaran serta PjBL. Validator menilai 88 butir pada buku model dan enam instrumen pendukung (Tabel 5) menggunakan skala 1–4 disertai saran tertulis. Jumlah validator dibatasi oleh ketersediaan ahli dengan kepakaran yang sesuai dalam jadwal penelitian; keterbatasan ini dibahas pada bagian Keterbatasan Penelitian.

Persentase skor dihitung sebagai jumlah skor diperoleh dibagi skor maksimum dikalikan 100%. Rentang 25–100% dibagi menjadi empat interval sama besar: 81,25–100% sangat layak/sangat valid; 62,50–81,24% layak/valid; 43,75–62,49% kurang layak; dan 25,00–43,74% tidak layak. Koefisien Aiken's V dihitung dengan $V = \Sigma(r - l_0)/[n(c - 1)]$, dengan $l_0 = 1$, $c = 4$, dan n jumlah penilai (Aiken, 1985). Butir atau komponen dinyatakan valid jika $V \geq 0{,}80$ dan perlu direvisi jika $V < 0{,}80$; kriteria ini sejalan dengan kategori validitas tinggi menurut Retnawati (2016). Dengan dua validator dan empat kategori, nilai V tidak dapat diuji signifikansinya menggunakan tabel nilai kritis Aiken (1985), sehingga V digunakan secara deskriptif sebagai indeks relevansi isi. Sebagai pelengkap, dihitung persentase kesepakatan (proporsi butir dengan skor identik) antarvalidator dan kesepakatan berpasangan antarpenilai evaluasi diri.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Rancangan Model EAFIER

Tabel 1 Pemetaan sintaks EAFIER terhadap fase problem solving dan sintaks PjBL lain

Fase EAFIER	Problem solving (Yimer & Ellerton, 2010)	PjBL (Kemendikbud, 2014)	PjBL-STEM (Laboy-Rush, 2010)
Engagement through Essential Questioning	*Engagement*	Penentuan pertanyaan mendasar	*Reflection*
Problem Analysis and Solution Development	*Transformation-formulation*	Mendesain perencanaan proyek	*Research*
Project Formulation and Planning	*Transformation-formulation* (lanjutan)	Menyusun jadwal	*Discovery*
Project Implementation	*Implementation*	Memonitor kemajuan proyek	*Application*
Outcome Evaluation	*Evaluation*	Menguji hasil	*Communication*
Reflection and Internalization	*Internalization*	Mengevaluasi pengalaman	–

Tabel 1 menunjukkan hasil FGD pembentukan sintaks beserta padanan terdekatnya pada sintaks PjBL lain, dengan dua perbedaan utama. Pertama, fase *transformation-formulation* dijabarkan menjadi dua fase terpisah, yaitu *Analysis* dan *Formulation*, karena analisis kebutuhan menunjukkan bahwa kesulitan terbesar mahasiswa terletak pada perumusan masalah dan pemilihan metode. Kedua, fase *internalization* dipertahankan sebagai fase *Reflection*

sehingga siklus tidak berhenti pada penilaian atau presentasi produk. Rincian aktivitas, luaran, dan alokasi pertemuan setiap fase disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Aktivitas dosen, aktivitas mahasiswa, luaran, dan alokasi pertemuan setiap fase EAFIER

Fase	Aktivitas dosen	Aktivitas mahasiswa	Luaran	Pert.
Engagement	Menyajikan pertanyaan esensial dari masalah pembelajaran SD yang autentik; menggali pengetahuan awal	Mengamati fenomena atau kasus, mengajukan pertanyaan, menetapkan fokus masalah	Fokus masalah penelitian	3
Analysis	Membimbing analisis akar masalah dan kajian literatur; memberi umpan balik atas alternatif desain	Menganalisis masalah berbasis literatur; merumuskan masalah dan tujuan; memilih desain penelitian	Latar belakang, rumusan masalah, tujuan, kajian pustaka, desain	4–6
Formulation	Mengklarifikasi tujuan, metode, dan langkah kerja; memastikan rencana realistis	Menentukan subjek, variabel atau fokus, instrumen, serta teknik pengumpulan dan analisis data; menyusun jadwal	Rancangan metodologi dan instrumen	7, 9–10
Implementation	Memantau kemajuan; memberi *scaffolding* dan umpan balik formatif tanpa mengambil alih tanggung jawab	Menyusun dan mengintegrasikan proposal Bab I–III secara kolaboratif	Draf proposal Bab I–III	11–12
Evaluation	Menilai proses dan produk dengan rubrik; memfasilitasi umpan balik dosen dan teman sejawat	Merevisi proposal; memeriksa sitasi dan *similarity*; mempresentasikan proposal	Proposal revisi dan presentasi	13–15
Reflection	Memandu refleksi melalui pertanyaan reflektif	Melaksanakan seminar proposal; merefleksikan keberhasilan, kendala, dan tindak lanjut	Seminar proposal dan refleksi proses riset	16

Pertemuan 1–2 digunakan untuk pengantar etika akademik dan jenis penelitian, sedangkan pertemuan 8 digunakan untuk ujian tengah semester berupa penilaian draf Bab I–III. Setiap pertemuan berdurasi tatap muka 3 × 50 menit, dan tugas proyek pertemuan 3–16 berbobot 90% dari nilai mata kuliah. Dosen berperan sebagai fasilitator yang memberikan pertanyaan pengarah, *scaffolding*, dan umpan balik tanpa mengambil alih tanggung jawab mahasiswa (Krajcik & Blumenfeld, 2006; Larmer et al., 2015), sedangkan mahasiswa berperan sebagai peneliti pemula dalam interaksi yang kolaboratif dan dialogis. Dampak instruksional dan dampak pengiring dirumuskan sebagai indikator terukur beserta instrumennya (Tabel 3).

CC BY SA

Tabel 3 Indikator dampak instruksional dan dampak pengiring beserta instrumen penjaringnya

Dampak	Indikator terukur	Instrumen
Instruksional	Merumuskan masalah dan tujuan penelitian; menyusun kajian pustaka; merancang metodologi, instrumen, dan teknik analisis data	Rubrik penilaian proyek penelitian (produk, 40%)
Instruksional	Keterlaksanaan proses riset dari identifikasi masalah hingga penyusunan proposal	Lembar observasi aktivitas mahasiswa (proses, 30%)
Instruksional	Mengomunikasikan dan mempertahankan proposal secara ilmiah	Penilaian presentasi seminar proposal (20%)
Pengiring	Kemandirian riset, termasuk menemukan ide riset dan mengelola tahapan penelitian secara bertanggung jawab	Angket kemampuan riset mandiri (10%)
Pengiring	Kolaborasi, komunikasi ilmiah, dan tanggung jawab akademik	Lembar observasi aktivitas mahasiswa
Pengiring	Etika penelitian dan integritas akademik	Pemeriksaan sitasi dan *similarity* pada proposal

Dari 11 butir dampak instruksional dan 13 butir dampak pengiring dalam buku model, indikator pada Tabel 3 dipilih karena dapat dijaring oleh instrumen yang telah divalidasi; dampak pengiring lain, seperti literasi digital dan ketekunan, belum memiliki instrumen khusus.

2. Hasil Evaluasi Diri Komponen Model

Tabel 4 Rekapitulasi evaluasi diri komponen model

Komponen	Penilai	Skor	Kelayakan	Aiken's V
Sintaks	4	121/128	94,53%	0,927
Sistem Sosial	4	90/96	93,75%	0,917
Prinsip Reaksi	4	76/80	95,00%	0,933
Sistem Pendukung	3	79/84	94,05%	0,921
Dampak Instruksional	3	57/60	95,00%	0,933
Dampak Pengiring	3	55/60	91,67%	0,889
Total	**7**	**478/508**	**94,09%**	**0,921**

Keenam komponen memperoleh persentase antara 91,67% dan 95,00% sehingga termasuk kategori sangat layak, dengan Aiken's V agregat 0,921. Ketujuh penilai menyimpulkan bahwa komponen model layak diajukan kepada validator dengan sedikit revisi. Kesepakatan berpasangan antarpenilai sebesar 70,3%, dan 17 dari 36 butir memperoleh skor identik dari seluruh penilai. Pada tingkat butir, empat indikator memperoleh nilai V di bawah 0,80, yaitu proporsionalitas alokasi waktu sintaks (V = 0,750), norma interaksi sosial (V = 0,750), respons dosen terhadap kebuntuan mahasiswa (V = 0,750), dan kelengkapan rancangan tugas proyek (V = 0,778), serta dua indikator dampak pengiring (V = 0,778). Dampak pengiring memperoleh persentase terendah (91,67%), yang menunjukkan bahwa penilai lebih yakin pada hasil belajar langsung daripada konsekuensi pengiring; temuan ini menjadi dasar perumusan indikator pada Tabel 3. Tindak lanjut seluruh temuan disajikan pada Tabel 6.

CC BY SA

3. Hasil Validasi Ahli terhadap Model dan Perangkat

Tabel 5 Hasil validasi ahli berdasarkan objek penilaian

Objek	Butir	Skor	Persentase	Aiken's V	Sepakat
Buku Model Pembelajaran	26	199/208	95,67%	0,942	65,4%
Angket Respons Dosen	11	82/88	93,18%	0,909	45,5%
Lembar Observasi Aktivitas Dosen	10	79/80	98,75%	0,983	90,0%
Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa	10	80/80	100,00%	1,000	100,0%
Angket Kemampuan Riset Mandiri	11	86/88	97,73%	0,970	81,8%
Angket Respons Mahasiswa	11	86/88	97,73%	0,970	81,8%
Rubrik Penilaian Proyek Penelitian	9	70/72	97,22%	0,963	77,8%
Total	**88**	**682/704**	**96,88%**	**0,958**	**75,0%**

Total skor validasi adalah 682/704 (96,88%) dengan Aiken's V agregat 0,958; seluruh objek termasuk kategori sangat valid. Seluruh 88 butir memperoleh $V \geq 0{,}833$ sehingga tidak ada butir dengan $V < 0{,}80$. Perbedaan skor antarvalidator tidak pernah melebihi satu poin, dan kedua validator memberikan skor identik pada 66 dari 88 butir (75,0%). Angket respons dosen memperoleh persentase dan kesepakatan terendah (93,18%; 45,5%), terutama pada aspek petunjuk, butir yang memuat lebih dari satu gagasan, tata letak, dan bahasa. Pada buku model, aspek dengan nilai terendah adalah sistematika dan penyajian ($V = 0{,}875$). Rekapitulasi per aspek disajikan pada Lampiran 1.

V1 menyatakan lima objek layak digunakan dengan revisi dan dua objek layak tanpa revisi, sedangkan V2 menyatakan enam objek layak digunakan dengan revisi dan satu objek layak tanpa revisi. Saran validator dan penilai evaluasi diri beserta tindak lanjutnya dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6 Saran penilai dan validator beserta tindak lanjut revisi

Sumber	Objek	Saran	Tindak lanjut
SE-I	Sintaks	Alokasi pertemuan tiap fase belum dirinci (V = 0,750)	Alokasi pertemuan dicantumkan per fase (Tabel 2)
SE-I	Sistem sosial	Norma interaksi belum dirumuskan sebagai aturan eksplisit (V = 0,750)	Norma diskusi dan tenggat tugas dirumuskan sebagai daftar aturan
SE-I	Prinsip reaksi	Respons dosen terhadap kebuntuan mahasiswa belum tampak (V = 0,750)	Ditegaskan: dosen mendorong mahasiswa mencari solusi sendiri sebelum memberi bantuan
SE-II	Sistem pendukung	Rancangan tugas proyek belum dilampirkan (V = 0,778)	Rancangan tugas proyek dan bobotnya dilampirkan
SE-II	Dampak pengiring	Instrumen dan kaitan dengan profil lulusan belum eksplisit (V = 0,778)	Indikator dan instrumen dipetakan (Tabel 3); kaitan dengan profil lulusan ditambahkan
V1	Buku model	Perjelas analisis kebutuhan, landasan teori sintaks, dan proses terbentuknya model	Ditambahkan subbab analisis kebutuhan, landasan teori tiap fase, dan bagan proses
V2	Buku model	Perbarui rujukan; perjelas jenis penelitian; sesuaikan konteks PGSD	Rujukan diperbarui; prosedur Plomp dan Nieveen dicantumkan; konteks PGSD ditegaskan
V1, V2	Tiga angket	Butir bergagasan ganda dan bertafsir ganda; perjelas petunjuk; tambah butir ide riset dan asesmen	Butir dipecah dan diredaksi ulang; butir baru ditambahkan
V1, V2	Lembar observasi, rubrik	Tambah aspek pemantauan dan peran dosen; perjelas deskriptor skor 1	Aspek ditambahkan; deskriptor dirumuskan ulang

CC BY SA

4. Pembahasan dan Implikasi Pedagogis

Hasil evaluasi diri dan validasi ahli mendukung argumentasi bahwa rancangan EAFIER memiliki kejelasan struktur dan kesesuaian isi menurut penilai. Keterkaitan fase *Engagement–Analysis–Formulation* menekankan penalaran sebelum pelaksanaan proyek, sedangkan *Evaluation–Reflection* memastikan produk tidak menjadi satu-satunya sasaran pembelajaran. Susunan ini selaras dengan langkah memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali (Polya, 1945). Schoenfeld (1985) menambahkan bahwa keberhasilan pemecahan masalah matematis juga dipengaruhi oleh kontrol, yaitu kemampuan memantau dan mengevaluasi strategi yang sedang digunakan; aspek ini diakomodasi melalui fase *Evaluation* dan *Reflection*. Fase *internalization* Yimer dan Ellerton (2010) mendasari fase *Reflection* agar strategi mahasiswa dapat dialihkan ke riset berikutnya.

Secara teoretis, model ini menempatkan pemecahan masalah sebagai prinsip pengorganisasi setiap fase, bukan kegiatan tambahan setelah proyek selesai. Hal tersebut sejalan dengan kebutuhan akan struktur pembelajaran yang lebih jelas sebagaimana dilaporkan Salwah et al. (2025). Namun, hubungan tersebut masih berupa argumentasi desain yang belum diuji pada data hasil belajar.

Hasil validasi ini sebanding dengan penelitian pengembangan model berbasis proyek sejenis. Ramadhan et al. (2024) melaporkan koefisien V sebesar 0,87–0,92 dari tiga validator untuk model *hybrid* PjBL, sedangkan Husin et al. (2025) melaporkan rerata Aiken's V di atas 0,85 untuk buku model *project-based problem learning* di pendidikan tinggi. Nilai V agregat EAFIER (0,958) berada pada kisaran yang sama, tetapi diperoleh dari dua validator, lebih sedikit dibandingkan Ramadhan et al. (2024), sehingga kekuatan klaimnya lebih terbatas. Saran validator pada penelitian ini bersifat redaksional dan struktural, bukan perubahan sintaks.

Secara potensial, rancangan EAFIER memiliki tiga kekuatan desain yang masih perlu dibuktikan melalui implementasi. Pertama, setiap fase menghasilkan luaran yang dapat didokumentasikan sehingga proses berpikir mahasiswa dapat dinilai, tidak hanya produk akhirnya. Kedua, komponen model disusun lengkap mengikuti unsur model pembelajaran (Joyce et al., 2015). Ketiga, perangkat pendukung telah memperoleh dukungan validitas isi dari ahli. Karena pengaruh PjBL dipengaruhi oleh sejumlah moderator pelaksanaan (Chen & Yang, 2019), struktur fase yang eksplisit diharapkan membantu menjaga konsistensi implementasi.

5. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, validasi ahli hanya melibatkan dua validator sehingga nilai Aiken's V tidak dapat diuji signifikansinya dan perlu dibaca sebagai indikator kesepakatan relevansi isi yang terbatas. Kedua, seluruh penilai evaluasi diri berasal dari lingkup tim pengembang sehingga hasilnya rentan bias dan tidak setara dengan penilaian independen; jumlah penilai juga berbeda antara SE-I dan SE-II. Ketiga, skor yang tinggi tidak membuktikan bahwa mahasiswa menjadi lebih mandiri atau hasil belajarnya meningkat; uji kepraktisan dan efektivitas pada fase *assessment* masih perlu dilakukan dengan data keterlaksanaan, respons pengguna, dan capaian belajar. Keempat, reliabilitas antarpenilai hanya dilaporkan sebagai persentase kesepakatan karena skor yang terkonsentrasi pada nilai 3 dan 4 membuat ICC kurang stabil.

D. Kesimpulan

Model *Project-Based Learning* terintegrasi *problem solving* untuk mata kuliah Metodologi Penelitian PGSD dikembangkan melalui enam fase EAFIER, yaitu *Engagement*, *Analysis*, *Formulation*, *Implementation*, *Evaluation*, dan *Reflection*, yang memetakan langkah PjBL ke fase *problem solving* Yimer dan Ellerton. Evaluasi diri menunjukkan kelayakan komponen model sebesar 94,09% dengan Aiken's V agregat 0,921, sedangkan validasi ahli

menunjukkan persentase 96,88% dengan Aiken's V agregat 0,958. Hasil ini mendukung kelayakan rancangan dan validitas isi awal, bukan efektivitas pembelajaran.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan beberapa hal. Bagi dosen, model EAFIER dapat diujicobakan pada perkuliahan Metodologi Penelitian dengan memperhatikan alokasi waktu tiap fase dan penggunaan rubrik penilaian proses. Bagi pengembang, angket respons dosen dan indikator dampak pengiring perlu disempurnakan dan divalidasi ulang dengan validator yang lebih banyak. Bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan uji coba kelompok kecil, uji kepraktisan, dan uji efektivitas sebelum model digunakan secara luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia melalui Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan atas dukungan pendanaan penelitian ini berdasarkan Keputusan Nomor 121/KPA/C3/KPT/2026 dan Kontrak Nomor 136/C3/DT.05.00/PL-MULTITAHUN LANJUTAN/2026. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada STKIP Andi Matappa atas dukungan kelembagaan yang diberikan, serta kepada semua pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement, 45*(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist, 26*(3–4), 369–398. https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139

Chen, C.-H., & Yang, Y.-C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review, 26*, 71–81. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001

Husin, M., Usmeldi, Masdi, H., Simatupang, W., Fadhilah, & Hendriyani, Y. (2025). Validation of the project-based problem learning (PBPL) model book in higher education. *Multidisciplinary Science Journal, 7*(4), 2025222. https://doi.org/10.31893/multiscience.2025222

Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Boston, MA: Pearson.

Juandi, D., Suparman, S., Putri, A. D., Dahlan, J. A., & Dasari, D. (2025). The utilization of computer-assisted mathematics education integrated into project-based learning to optimize Indonesian students' mathematics achievement: A systematic review and meta-analysis. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 20*(4), em0853. https://doi.org/10.29333/iejme/16899

Kemendikbud. (2014). *Materi pelatihan implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools, 19*(3), 267–277. https://doi.org/10.1177/1365480216659733

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317–334). New York, NY: Cambridge University Press.

Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM education through project-based learning*. Portland, OR: Learning.com.

Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction*. Alexandria, VA: ASCD.

Lethulur, N. D., Juandi, D., & Dahlan, J. A. (2025). The effectiveness of discovery, inquiry, problem, and project-based learning in mathematics education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan MIPA, 26*(1), 268–279. https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i1.pp268-279

Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.). (2013). *Educational design research – Part A: An introduction*. Enschede, the Netherlands: SLO.

Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Ramadhan, M. S., Jalinus, N., Refdinal, Mulyani, N., & Amin, M. (2024). Development of hybrid project-based learning model for multimedia technology and animation. *International Journal of Information and Education Technology, 14*(5), 690–699. https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.5.2094

Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.

Salwah, S., Rahmat, M., Mulyani, S., & Ekawati, S. (2025). Identifying students' demand to develop project-based learning model integrated with problem-solving to support independent research in higher education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 24*(12), 97–117. https://doi.org/10.26803/ijlter.24.12.5

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: The Autodesk Foundation.

Yimer, A., & Ellerton, N. F. (2010). A five-phase model for mathematical problem solving: Identifying synergies in pre-service-teachers' metacognitive and cognitive actions. *ZDM Mathematics Education, 42*(2), 245–261. https://doi.org/10.1007/s11858-009-0223-3

Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology, 14*, 1202728. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728