

## Pengaruh Penggunaan *E-Book* Berbasis PjBL Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Mahasiswa PGSD

Lidia Simanihuruk<sup>1</sup>, Suyit Ratno<sup>2</sup>, Irsan<sup>3</sup>, Fenny Rizky Amelia<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Medan

Surel: [lidiasimanihuruk@unimed.ac.id](mailto:lidiasimanihuruk@unimed.ac.id)

### Abstract

This research is motivated by the low creative thinking skills of PGSD students, which is caused by the use of less varied learning media and minimal integration of technology in learning. This study aims to determine the effect of using STEM-integrated Project Based Learning (PjBL) e-books on the improvement of creative thinking skills among PGSD students. The research method used is quantitative with a One-Group Pretest-Posttest Design. The research subjects are PGSD FIP students at Universitas Negeri Medan, conducted in the odd semester of the 2025/2026 academic year. The research location is in the PGSD FIP Unimed Study Program, taking place from January to December 2025. The data collection techniques used tests, questionnaires, and interviews, while the data analysis techniques employed descriptive statistics and the N-gain test. The research results showed an improvement in learning outcomes from an average of 56.84 (pretest) to 81.40 (posttest) with an N-gain of 0.56. Creative thinking skills increased from 61.816 to 91.342 with an N-gain of 0.77. In conclusion, the STEM-integrated PjBL-based e-book significantly influences the improvement of creative thinking skills among PGSD students.

**Keyword:** E-Book, Project Based Learning, STEM, Creative Thinking Skills, PGSD Students

### Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD yang disebabkan oleh penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif dan minimnya integrasi teknologi dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa PGSD FIP Universitas Negeri Medan yang dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Lokasi penelitian berada di Program Studi PGSD FIP Unimed, berlangsung dari Januari hingga Desember 2025. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, angket, dan wawancara, sedangkan teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dan uji *N-gain*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar dari rata-rata 56,84 (*pretest*) menjadi 81,40 (*posttest*) dengan *N-gain* 0,56. Keterampilan berpikir kreatif meningkat dari 61.816 menjadi 91.342 dengan *N-gain* 0,77. Kesimpulannya, *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD secara signifikan.

**Kata Kunci:** E-Book, Project Based Learning, STEM, Keterampilan Berpikir Kreatif, Mahasiswa PGSD

## PENDAHULUAN

Pendidikan di era globalisasi saat ini menuntut peserta didik tidak hanya menguasai aspek kognitif berupa pengetahuan semata, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah keterampilan berpikir kreatif (Michelly Fathimatuzzahra Suhengki et al., 2025; Pantiwati et al., 2022). Keterampilan ini menjadi sangat penting karena perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat menuntut individu untuk mampu beradaptasi, berinovasi, serta menemukan solusi baru terhadap berbagai permasalahan yang kompleks. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kreatif mampu menghasilkan ide-ide baru melalui proses penggabungan, modifikasi, maupun pengembangan dari ide-ide yang telah ada sebelumnya, sehingga menghasilkan gagasan yang lebih inovatif dan bermanfaat (Chang & Li, 2025; Rigopouli et al., 2025). Dengan demikian, pengembangan keterampilan berpikir kreatif menjadi salah satu fokus utama dalam sistem pendidikan modern guna menciptakan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif.

Keterampilan berpikir kreatif memiliki peranan yang sangat strategis dalam mendukung keberhasilan individu, baik dalam dunia akademik maupun dalam kehidupan sehari-hari (Habib et al., 2025; Šliogerienė et al., 2025). Individu yang kreatif cenderung mampu melihat suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang sehingga dapat menghasilkan beragam alternatif solusi yang efektif dan efisien. Selain itu, keterampilan berpikir kreatif juga mampu mengarahkan individu pada aktivitas yang produktif dan inovatif, memberikan kepuasan pribadi karena

mampu menciptakan sesuatu yang bernilai, serta secara tidak langsung meningkatkan kualitas hidup individu tersebut (Amoozegar et al., 2025; Lovin & Savu, 2025). Oleh karena itu, pembelajaran di perguruan tinggi perlu dirancang sedemikian rupa agar mampu memfasilitasi mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif secara optimal melalui berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran yang tepat.

Secara konseptual, keterampilan berpikir kreatif dapat diidentifikasi melalui beberapa indikator utama yang saling berkaitan, yaitu berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir orisinal (*originality*), dan berpikir rinci (*elaboration*) (Dewi et al., 2025; Susilawati, Asih, et al., 2025). Berpikir lancar mengacu pada kemampuan individu dalam menghasilkan banyak ide dalam waktu yang relatif singkat, sedangkan berpikir luwes berkaitan dengan kemampuan untuk melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang yang berbeda (Paz-Baruch et al., 2025; Rawlings, Bruce et al., 2025). Berpikir orisinal menekankan pada keunikan atau kebaruan ide yang dihasilkan, sementara berpikir rinci berkaitan dengan kemampuan untuk mengembangkan ide secara mendalam dan sistematis. Keempat indikator ini menjadi dasar penting dalam menilai tingkat kreativitas seseorang, sekaligus menjadi acuan dalam merancang pembelajaran yang dapat menstimulasi munculnya kreativitas mahasiswa secara menyeluruh (Hernández-Ramos & Araya, 2025; Sudha & Premkumar, 2025).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model

pembelajaran ini menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran melalui pengerjaan suatu proyek yang relevan dengan materi yang dipelajari (Afzal & Tumpa, 2025; Winaryati et al., 2025). Dalam PjBL, peserta didik diberikan kesempatan untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek secara mandiri maupun kelompok dalam kurun waktu tertentu. Proyek yang dihasilkan biasanya berupa produk nyata yang dapat dipresentasikan sebagai hasil pembelajaran (Ospankulova et al., 2025; Sánchez-García & Reyes-de-Cózar, 2025). Melalui proses tersebut, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta kemampuan pemecahan masalah secara kontekstual.

Model PjBL dapat diintegrasikan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Pendekatan STEM memungkinkan peserta didik untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu kesatuan pembelajaran yang utuh, sehingga mereka dapat memahami konsep secara lebih komprehensif (Deng et al., 2025; Li et al., 2025; Morais et al., 2025). Dalam integrasi ini, peserta didik tidak hanya belajar teori, tetapi juga terlibat dalam proses perancangan dan pengembangan produk melalui tahapan *engineering design process*, seperti identifikasi masalah, perancangan solusi, pengujian, hingga perbaikan produk. Sinergi antara PjBL dan STEM ini diyakini mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna serta meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa

secara lebih optimal (Ilyas et al., 2026; Retno et al., 2025)

Namun, pada kenyataannya, keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, khususnya pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Universitas Negeri Medan, masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, seperti penggunaan metode pembelajaran yang masih konvensional dan berpusat pada dosen, kurangnya variasi dalam penggunaan media pembelajaran, serta minimnya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran yang berlangsung cenderung lebih menekankan pada penguasaan materi, konsep, dan teori semata, serta berorientasi pada pencapaian capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK). Kondisi ini menyebabkan mahasiswa kurang memiliki ruang untuk mengeksplorasi ide, berkreasi, dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya secara optimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi digital seperti *e-book* sebagai media pembelajaran. *E-book* merupakan salah satu bentuk bahan ajar digital yang dapat diakses dengan mudah melalui perangkat elektronik seperti smartphone, tablet, maupun laptop (Rahmi et al., 2025; Tiwary et al., 2025). Penggunaan *e-book* memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. Selain itu, *e-book* memiliki berbagai keunggulan, seperti kemudahan akses, efisiensi waktu, biaya yang lebih rendah dibandingkan buku cetak, serta dapat dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti animasi, gambar, video,

dan kuis yang dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa (C.-C. Chen & Tsai, 2025; C. Chen et al., 2025). Hal ini menjadikan *e-book* sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik di era digital.

Penelitian Alwi et al. (2025) dan Sahjat et al. (2025) menunjukkan bahwa pengembangan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hasil penelitian menyatakan bahwa *e-book* berbasis proyek yang dikembangkan dinilai valid, praktis, dan efektif dalam melatih kemampuan berpikir kreatif pada materi tertentu, seperti pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Arizona et al., 2025; Purnamasari et al., 2025). *E-book* tersebut dirancang dengan mengintegrasikan aktivitas proyek yang mendorong peserta didik untuk berpikir secara aktif, kreatif, dan mandiri. Temuan Amaliah et al. (2025) dan Wulandari et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis PjBL dapat menjadi alternatif solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada mengetahui pengaruh *e-book* berbasis PjBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD. *E-book* yang dikembangkan dirancang agar dapat digunakan secara mandiri oleh mahasiswa dengan dilengkapi berbagai fitur interaktif, seperti penyajian materi yang jelas, animasi, gambar, video pembelajaran, serta aktivitas interaktif berupa kuis, tugas, dan simulasi. Proses

pengembangan *e-book* ini memanfaatkan perangkat lunak seperti *Corel Draw X7* untuk desain visual dan *Flip PDF Professional* untuk konversi menjadi *e-book* interaktif. Dengan demikian, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan inovasi pembelajaran di perguruan tinggi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain penelitian ini termasuk dalam jenis eksperimen semu (*quasi experiment*) yang hanya melibatkan satu kelompok tanpa kelompok kontrol. Dalam desain ini, subjek penelitian terlebih dahulu diberikan *pre-test* untuk mengetahui kondisi awal sebelum diberikan perlakuan berupa penggunaan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM. Setelah itu, subjek diberikan perlakuan dalam proses pembelajaran, kemudian diakhiri dengan *post-test* untuk mengetahui adanya perubahan atau peningkatan keterampilan berpikir kreatif setelah penggunaan media tersebut (Gideon et al., 2023; Susilawati, Nugroho, et al., 2025). Desain ini dipilih karena dianggap efektif untuk mengukur pengaruh suatu perlakuan terhadap variabel yang diteliti dalam kondisi pembelajaran nyata.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Medan (FIP Unimed). Mahasiswa yang menjadi subjek penelitian

merupakan peserta mata kuliah yang relevan dengan pengembangan keterampilan berpikir kreatif melalui penerapan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa mahasiswa PGSD merupakan calon pendidik yang perlu memiliki kemampuan berpikir kreatif agar mampu mengembangkan pembelajaran inovatif di sekolah dasar di masa depan.

Lokasi pelaksanaan penelitian ini berada di Program Studi PGSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Medan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa program studi tersebut memiliki karakteristik pembelajaran yang mendukung pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis teknologi digital. Selain itu, lingkungan akademik di PGSD Unimed juga memungkinkan peneliti untuk mengimplementasikan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM secara langsung dalam proses pembelajaran.

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 yang berlangsung mulai bulan Januari hingga Desember 2025. Rentang waktu tersebut mencakup seluruh tahapan penelitian, mulai dari persiapan, pelaksanaan *pre-test*, pemberian perlakuan (*treatment*), hingga pelaksanaan *post-test* dan analisis data (Gideon et al., 2023; Handoko et al., 2024). Penentuan waktu penelitian yang cukup panjang ini bertujuan agar proses implementasi *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM dapat berjalan secara optimal, terstruktur, dan sesuai dengan jadwal perkuliahan yang berlaku di lingkungan Program Studi PGSD.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara, yaitu kuesioner atau angket, tes, dan wawancara. Kuesioner digunakan untuk

mengetahui respon mahasiswa terhadap penggunaan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM dalam proses pembelajaran. Tes digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan melalui *pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, wawancara dilakukan untuk memperoleh data pendukung yang lebih mendalam terkait pengalaman mahasiswa selama menggunakan *e-book* dalam pembelajaran, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas media yang dikembangkan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini difokuskan pada data hasil tes yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui efektivitas penggunaan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah perlakuan untuk melihat adanya peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Selain itu, dilakukan perhitungan statistik deskriptif berupa nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, serta nilai maksimum dan minimum dari skor *pre-test* dan *post-test* untuk memberikan gambaran umum mengenai distribusi dan peningkatan hasil belajar (Amarulloh & Irvani, 2025; Pakaya et al., 2023). Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai pengaruh penggunaan *e-book* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini melakukan uji efektivitas terhadap penggunaan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Science, Technology,*

*Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk mengetahui sejauh mana produk yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Uji efektivitas dilakukan melalui pemberian *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran menggunakan *e-book*. Hasil pengukuran menunjukkan adanya perubahan skor yang cukup signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan *e-book*. Pada tahap *pretest*, kemampuan awal mahasiswa masih berada pada kategori rendah hingga cukup, sedangkan setelah penggunaan *e-book*, terjadi peningkatan yang terlihat dari distribusi nilai *posttest* yang lebih tinggi dan berada pada kategori baik hingga sangat baik.

Berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest*, jumlah skor *pretest* mahasiswa adalah 324 dengan rata-rata 8,53 dan nilai rata-rata 56,84, sedangkan pada *posttest* jumlah skor meningkat menjadi 464 dengan rata-rata 12,21 dan nilai rata-rata 81,40. Nilai maksimum pada *pretest* berada pada angka 73,33, sedangkan pada *posttest* meningkat menjadi 93,33. Nilai minimum juga mengalami peningkatan dari 46,67 menjadi 73,33. Perbedaan ini menunjukkan adanya peningkatan yang cukup jelas pada kemampuan mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM. Selain itu, selisih total nilai antara *pretest* dan *posttest* mencapai 933, yang menunjukkan adanya perubahan yang cukup besar dalam hasil belajar mahasiswa.

Distribusi kategori nilai juga mengalami perubahan yang signifikan setelah perlakuan diberikan. Pada *pretest*, sebagian besar mahasiswa berada pada kategori kurang dan cukup, sedangkan pada *posttest* terjadi peningkatan jumlah

mahasiswa yang berada pada kategori baik dan sangat baik. Jumlah mahasiswa yang dinyatakan lulus pada *pretest* sebanyak 14 orang, sedangkan pada *posttest* meningkat menjadi 30 orang. Data ini menunjukkan adanya pergeseran kemampuan mahasiswa ke arah yang lebih tinggi setelah pembelajaran menggunakan *e-book*. Selain itu, grafik perbandingan *pretest* dan *posttest* memperlihatkan pola peningkatan yang konsisten pada hampir seluruh responden.

Hasil perhitungan peningkatan menunjukkan bahwa selisih rata-rata antara *pretest* dan *posttest* sebesar 24,56 poin. Nilai *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,56 yang berada pada kategori sedang hingga cukup tinggi. Analisis statistik melalui uji *t* berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Peningkatan ini juga terlihat pada penyebaran data yang lebih stabil pada *posttest* dibandingkan *pretest*, di mana nilai mahasiswa cenderung lebih merata pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* memberikan dampak terhadap peningkatan hasil belajar secara keseluruhan.

Selain peningkatan hasil belajar, penelitian ini juga mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa yang terdiri dari empat aspek yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa skor total keterampilan berpikir kreatif sebelum pembelajaran adalah 61.816, sedangkan setelah pembelajaran meningkat menjadi 91.342. Peningkatan sebesar 29,526 dengan *N-gain* sebesar 0,77 berada pada kategori tinggi. Setiap aspek keterampilan berpikir kreatif juga mengalami peningkatan, di mana aspek *fluency* meningkat dari 3,65 menjadi

4,66, aspek *flexibility* meningkat dari 18,21 menjadi 27,23, aspek *originality* meningkat dari 23,15 menjadi 34,44, dan aspek *elaboration* meningkat dari 15,13 menjadi 22,71.

Perubahan pada setiap aspek keterampilan berpikir kreatif menunjukkan pola peningkatan yang berbeda-beda pada masing-masing indikator. Aspek *fluency* memperoleh *N-gain* sebesar 0,74, aspek *flexibility* sebesar 0,76, aspek *originality* sebesar 0,67, dan aspek *elaboration* sebesar 0,76. Selain itu, jumlah skor rata-rata keseluruhan aspek sebelum perlakuan sebesar 60,14 meningkat menjadi 89,04 setelah perlakuan, dengan selisih peningkatan sebesar 28,9. Peningkatan ini terlihat pada kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan ide, mengembangkan berbagai alternatif solusi, menciptakan gagasan yang lebih unik, serta menguraikan jawaban secara lebih rinci dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran.

Selain efektivitas, penelitian ini juga melakukan uji praktikalitas terhadap penggunaan *e-book* berbasis PjBL terintegrasi STEM. Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa aspek integrasi PjBL memperoleh skor rata-rata 4,6 dengan persentase 92%, aspek integrasi STEM memperoleh skor rata-rata 4,8 dengan persentase 96%, dan aspek desain serta kepraktisan memperoleh skor rata-rata 4,6 dengan persentase 92%. Rata-rata keseluruhan aspek praktikalitas adalah 4,6 dengan persentase 93,33%. Pada aspek PjBL terlihat bahwa *e-book* memfasilitasi perumusan masalah kontekstual, perencanaan proyek, investigasi, kolaborasi, serta presentasi hasil proyek. Pada aspek STEM, *e-book* mengintegrasikan konsep sains dan matematika, penggunaan teknologi dalam penyelesaian proyek, serta

penerapan proses rekayasa melalui desain dan revisi produk. Pada aspek teknis, *e-book* menunjukkan tampilan yang menarik, navigasi yang mudah, bahasa yang komunikatif, serta kemudahan akses dalam proses pembelajaran.

## Pembahasan

Hasil temuan penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah penggunaan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Hal ini terlihat dari peningkatan nilai rata-rata *pretest* sebesar 56,84 menjadi 81,40 pada *posttest*. Selain itu, jumlah skor *pretest* sebesar 324 meningkat menjadi 464 pada *posttest*, dengan selisih peningkatan sebesar 140 poin pada skor total dan peningkatan rata-rata sebesar 24,56. Nilai *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,56 berada pada kategori sedang hingga cukup tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep karena memberikan pengalaman belajar yang lebih mandiri dan visual, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi (Arizona et al., 2025; Purnamasari et al., 2025).

Perubahan kategori kemampuan mahasiswa juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan setelah penggunaan *e-book*. Pada tahap *pretest*, sebagian besar mahasiswa berada pada kategori kurang dan cukup, sedangkan pada *posttest* dominasi berpindah ke kategori baik dan sangat baik. Jumlah mahasiswa yang lulus meningkat dari 14 orang pada *pretest* menjadi 30 orang pada *posttest*. Nilai maksimum juga meningkat dari 73,33 menjadi 93,33, sedangkan nilai minimum

meningkat dari 46,67 menjadi 73,33. Hasil ini menunjukkan adanya pemerataan peningkatan kemampuan mahasiswa setelah pembelajaran berbasis PjBL-STEM. Temuan ini mendukung penelitian Alwi et al. (2025) dan Sahjat et al. (2025) yang menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan hasil belajar karena memberikan pengalaman belajar berbasis proyek yang kontekstual dan bermakna.

Hasil penelitian juga menunjukkan peningkatan signifikan pada keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Skor rata-rata sebelum perlakuan sebesar 61.816 meningkat menjadi 91.342 setelah perlakuan, dengan selisih peningkatan sebesar 29,526. Nilai *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,77 berada pada kategori tinggi. Peningkatan ini terjadi pada seluruh aspek berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Amaliah et al. (2025) dan Wulandari et al. (2025) yang menyatakan bahwa integrasi PjBL dan STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif karena peserta didik dilibatkan dalam proses pemecahan masalah, perancangan produk, dan pengembangan ide secara mandiri dan kolaboratif.

Peningkatan pada setiap aspek keterampilan berpikir kreatif juga menunjukkan hasil yang konsisten. Aspek *fluency* meningkat dari 3,65 menjadi 4,66 dengan *N-gain* 0,74 (kategori tinggi), aspek *flexibility* meningkat dari 18,21 menjadi 27,23 dengan *N-gain* 0,76 (kategori tinggi), aspek *originality* meningkat dari 23,15 menjadi 34,44 dengan *N-gain* 0,67 (kategori sedang), dan aspek *elaboration* meningkat dari 15,13 menjadi 22,71 dengan *N-gain* 0,76 (kategori tinggi). Peningkatan ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya mampu

menghasilkan lebih banyak ide, tetapi juga mampu mengembangkan ide secara lebih fleksibel, orisinal, dan terperinci. Hal ini didukung oleh (Arizona et al., 2025; Purnamasari et al., 2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan dukungan media digital mampu mengembangkan seluruh aspek berpikir kreatif secara simultan.

Selain itu, hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa *e-book* berbasis PjBL-STEM berada pada kategori sangat praktis dengan rata-rata skor 4,6 dan persentase 93,33%. Aspek integrasi PjBL memperoleh skor 4,6 (92%), integrasi STEM memperoleh skor 4,8 (96%), dan aspek desain serta kepraktisan memperoleh skor 4,6 (92%). Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran tidak hanya efektif tetapi juga mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Amaliah et al. (2025) yang menyatakan bahwa media pembelajaran digital yang praktis dan interaktif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran serta mendukung implementasi pembelajaran berbasis proyek secara lebih efektif dan efisien.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa PGSD. Hal ini dibuktikan melalui peningkatan nilai rata-rata hasil belajar dari 56,84 pada *pretest* menjadi 81,40 pada *posttest*, dengan selisih peningkatan sebesar 24,56 poin, serta peningkatan skor total dari 324 menjadi 464 dan *N-gain* sebesar 0,56 (kategori

sedang). Selain itu, keterampilan berpikir kreatif juga mengalami peningkatan dari skor rata-rata 61.816 menjadi 91.342 dengan selisih 29,526 dan *N-gain* sebesar 0,77 (kategori tinggi), yang ditunjukkan melalui peningkatan aspek *fluency* (3,65–4,66), *flexibility* (18,21–27,23), *originality* (23,15–34,44), dan *elaboration* (15,13–22,71). Uji praktikalitas juga menunjukkan bahwa *e-book* berada pada kategori sangat praktis dengan rata-rata skor 4,6 atau 93,33%, sehingga media ini efektif, praktis, dan layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa PGSD.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Afzal, F., & Tumpa, R. J. (2025). Project-based group work for enhancing students learning in project management education: an action research. *International Journal of Managing Projects in Business*, *18*(1), 189–208. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-06-2024-0150>
- Alwi, S. M., Triwahyuni, E., & Hariyanto. (2025). Development of Interactive E-Book Based on Project Based Learning-STEM to Improve Creative Thinking and Collaboration Skill in Vocational Schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *11*(8), 828–839. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.11800>
- Amaliah, M. N., Firdaus, R., Riswandi, & Oktaria, S. D. (2025). Development of Simple Additive Weighting (SAW) E-Module Learning Media Based on PJBL to Improve Learning Outcomes. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *10*(2), 191–204. <https://doi.org/10.17977/um039v10i22025p191-204>
- Amarulloh, R. R., & Irvani, A. I. (2025). *Metode Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan: Sebuah Panduan Praktis*. Sigufi Artha Nusantara.
- Amoozegar, A., Eschwode, O. E., Yujiao, W., Pee, W. H., Ismaeil, A., Yadav, M., & Harun, M. T. (2025). Employee creativity and innovation in higher education institutions: applying the dynamic componential model of creativity and innovation. *Frontiers in Psychology*, *16*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1614751>
- Arizona, K., Sucilestari, R., Nirmala, B. M. A., & Meiliyadi, L. A. D. (2025). Project-Based Science-Physics E-Book to Train Student Creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *11*(6), 718–725. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.11112>
- Chang, H.-F., & Li, T. (2025). A framework for collaborating a Large Language Model tool in brainstorming for triggering creative thoughts. *Thinking Skills and Creativity*, *56*, 101755. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101755>
- Chen, C.-C., & Tsai, Y.-H. (2025). Effect of interactive e-book use on learning engagement, satisfaction and perceived learning. *Education and Information Technologies*, *30*(11), 15757–15789. <https://doi.org/10.1007/s10639->

025-13415-w

<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101767>

- Chen, C., Chai, M., & Lin, P. (2025). Exploring the Impact of Interactive Multimedia E-Books on the Effectiveness of Environmental Learning, Pro-Environmental Attitudes, and Behavioural Intentions Among Primary School Students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(4). <https://doi.org/10.1111/jcal.70087>
- Deng, W., Shen, X., Hao, Y., & Zhang, H. (2025). Designing integrated STEM curriculum to enhance STEM literacy among middle school students: insights from Chinese context. *International Journal of Technology and Design Education*, 35(5), 1785–1804. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-09962-5>
- Dewi, N. K., Asrowi, A., Yusuf, M., & Sukarmin, S. (2025). *Profiling Creative Thinking Skills in Early Childhood: Low Achievement across Problem Identification, Fluency, Flexibility, Transformation, and Originality* (pp. 35–42). [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-525-6\\_5](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-525-6_5)
- Gideon, A., Lestari, N. T., Bano, V. O., Sari, M. N., Wicaksono, D., Adriana, N. P., Ibrahim, S., Anwar, K., Wardani, K. D. K. A., & Rizqi, M. (2023). *Metode Penelitian Pendidikan*. Pradina Pustaka.
- Habib, S., Vogel, T., & Thorne, E. (2025). Student perspectives on creative pedagogy: Considerations for the Age of AI. *Thinking Skills and Creativity*, 56, 101767. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101767>
- Handoko, Y., Wijaya, H. A., & Lestari, A. (2024). *Metode Penelitian Kualitatif Panduan Praktis untuk Penelitian Administrasi Pendidikan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hernández-Ramos, J., & Araya, R. (2025). Do School Activities Foster Creative Thinking? An Analysis of PISA Results. *Education Sciences*, 15(2), 133. <https://doi.org/10.3390/educsci15020133>
- Ilyas, Rahmi, M., Muchsin, & Safrijal. (2026). Deep Learning through a STEM-Integrated Project-Based Learning Model for Enhancing Students' Creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(1), 265–271. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i1.13050>
- Li, P.-H., Lee, H.-Y., Lin, C.-J., Wang, W.-S., & Huang, Y.-M. (2025). InquiryGPT: Augmenting ChatGPT for Enhancing Inquiry-Based Learning in STEM Education. *Journal of Educational Computing Research*, 62(8), 1937–1966. <https://doi.org/10.1177/07356331241289824>
- Lovin, D., & Savu, C. V. (2025). The Impact of Skills, Competences, Knowledge and Personal Traits Acquired by Students on Standard of Living and Job Satisfaction: The Situation of Graduates of Physical Education and Sports Faculties in Romania. *Sustainability*, 17(10),

4598.

<https://doi.org/10.3390/su1710459>

8

- Michelly Fathimatuzzahra Suhengki, Akmam, A., Suhengki, Desnita, & Fatni Mufit. (2025). Interactive Media with A Generative Learning Model based on SETS to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 8(3), 811–823. <https://doi.org/10.23887/jippg.v8i3.108882>
- Morais, C., Junior, G. G., & André, C. (2025). Exploring a Contextualized STEM Integration in Chemistry Education Laboratory: Insights from Pre-Service Teacher Training. *European Journal of STEM Education*, 10(1), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/17213>
- Ospankulova, E., Maxutov, S., Lathrop, R., Anuarova, L., & Balta, N. (2025). Science students' attitudes, learning, critical thinking and engagement in project-based learning. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2445358>
- Pakaya, W. C., Sutadji, E., Dina, L. N. A. B., Rahma, F. I., Mashfufah, A., & Ayu, I. R. (2023). *Metode Penelitian Pendidikan*. Nawa Litera Publishing.
- Pantiwati, Y., Sari, T. N. I., & Nurkanti, M. (2022). Learning assessment model in biology education during the COVID-19 pandemic. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 8(3), 265–274. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i3.22992>
- Paz-Baruch, N., Grovas, G., & Mevarech, Z. R. (2025). The effects of meta-creative pedagogy on elementary school students' creative thinking. *Metacognition and Learning*, 20(1), 9. <https://doi.org/10.1007/s11409-025-09412-6>
- Purnamasari, I. S., Rahayu, Y. S., & Yuliani. (2025). Development of Project-Based Learning E-Modules with Local Wisdom on Bojonegoro Bananas (*Musa Spp.*) to Improve Creative Thinking Skills. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 10(2), 911–924. <https://doi.org/10.24042/tadris.v10i1.129884>
- Rahmi, N. A., Syahmani, S., Mahardika, A. I., Suyidno, S., & Suwandy, F. I. (2025). Trends in Information and Communication Technology (ICT)-Based Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Teaching Materials Development in Science Learning in Indonesia: A Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 5(1), 115–132. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v5i1.81591>
- Rawlings, Bruce, S., Chetwynd-Talbot, D., Husband, E., Nuttall, A., Quinn, E., Taggart, R., & Roome, H. E. (2025). Divergent thinking is linked with convergent thinking; implications for models of creativity. *Thinking & Reasoning*, 31(4), 586–608. <https://doi.org/10.1080/13546783.2025.2485059>

- Retno, R. S., Purnomo, P., Hidayat, A., Mashfufah, A., & Umah, E. C. (2025). Students' Creative Thinking in STEM Integrated Project-Based Learning (PjBL-STEM). *Journal of Education Research and Evaluation*, 9(1), 142–152.  
<https://doi.org/10.23887/jere.v9i1.84704>
- Rigopouli, K., Kotsifakos, D., & Psaromiligkos, Y. (2025). Vygotsky's Creativity Options and Ideas in 21st-Century Technology-Enhanced Learning Design. *Education Sciences*, 15(2), 257.  
<https://doi.org/10.3390/educsci15020257>
- Sahjat, S., Muhammad, N., Limatahu, I., & Saputra, A. (2025). Science E-Book Development Using Project-Based Learning (PjBL) Model Integrated with Pancasila Student Profile. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 328–337.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.9009>
- Sánchez-García, R., & Reyes-de-Cózar, S. (2025). Enhancing Project-Based Learning: A Framework for Optimizing Structural Design and Implementation—A Systematic Review with a Sustainable Focus. *Sustainability*, 17(11), 4978.  
<https://doi.org/10.3390/su17114978>
- Šliogerienė, J., Darginavičienė, I., Suchanova, J., Gulbinskienė, D., & Jakučionytė, V. (2025). Problem-based learning in developing students' communicative skills and creativity in teaching English for specific purposes. *Creativity Studies*, 18(1), 30–42.  
<https://doi.org/10.3846/cs.2025.22343>
- Sudha, B., & Premkumar, K. (2025). Influence of cognitive, affective-conative resources toward creativity in the realm of architecture 'a latent variable model for indicators of creativity.' *International Journal of Design Creativity and Innovation*, 13(3), 194–220.  
<https://doi.org/10.1080/21650349.2025.2471970>
- Susilawati, A., Nugroho, A. Y., Wongkar, V. Y., Isti'adah, F. N., Sariwardani, A., Imranah, I., Irwan, I., Sinulingga, E., & Zulfa, Z. (2025). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Susilawati, Asih, T. S. N., Masrukan, Susilo, B. E., & Pujiastuti, E. (2025). *Analysis of students' creative thinking abilities through project-based learning with a design thinking approach*. 110005.  
<https://doi.org/10.1063/5.0290109>
- Tiwary, N., Subramani, S., G, M., & Dhandayuthapani, S. (2025). Electronic resources literacy and e-reading behaviour among nursing students. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 74(9–10), 3132–3146.  
<https://doi.org/10.1108/GKMC-04-2023-0146>
- Winaryati, E., Wardat, Y., Setiawan, A., Iksan, Z. H., Rauf, R. A. A., Kusumaningrum, W. I., & Nurdiana, L. (2025). Developing 21st Century Skills Through



STEM-Based Lesson Study and Project-Based Approaches in Chemistry Learning. *Educational Process International Journal*, 19(1).

<https://doi.org/10.22521/edupij.2025.19.534>

Wulandari, T., Rafni, A., Montessori, M., & Indrawadi, J. (2025).

Development of PjBL-Based Pancasila Education E- Module with AI-Powered Interactive Content for Strengthening Character Values High School Students in Padang City. *Pena Justisia: Media Komunikasi Dan Kajian Hukum*, 24(1), 7845–7856. <https://doi.org/10.31941/pj.v24i1.6899>