



Project Based Learning dalam Pendidikan Tinggi: Kajian Literatur Sistematis tentang Implementasi, Efektivitas, dan Praktik Kontemporer

Tsamaniariaty Hidayah¹

Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta

M. Japar²

Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta

Suyitno Muslim³

Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta

Jln. Rawamangun Muka Raya No.11, Rawamangun, Kecamatan Pulo Gadung, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13220

tsamaniariatyhidayah_9902919019@mhs.unj.ac.id¹, mjapar@unj.ac.id², suyitno@unj.ac.id³

Abstract: This study presents a systematic literature review on the implementation of Project-Based Learning (PBL) in higher education. Using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) method, the study analyzes 20 articles published between 2023 and 2024 from the Scopus database. The objectives of this research are to identify contemporary PBL practices, examine the effectiveness of PBL on student learning outcomes, and explore the challenges and implementation strategies. The analysis revealed five major themes: (1) PBL in STEM education (75%), (2) PBL for skill development (10%), (3) PBL in diverse contexts (10%), and (4) technology-enhanced PBL (5%). The findings indicate that PBL significantly improves critical thinking skills (by 30–40%), collaboration, problem-solving abilities, and student motivation (by 47%). Effective PBL implementation requires authentic project designs relevant to real-world practices, structured scaffolding that balances guidance and student autonomy, adequate technological support, and comprehensive assessment that captures both process and product dimensions. This study contributes to a deeper understanding of contemporary PBL practices and provides evidence-based recommendations for effective PBL implementation in Indonesian higher education.

Keywords: PjBL, Systematic Literature Review, Higher Education

Abstrak: Penelitian ini menyajikan kajian literatur sistematis tentang implementasi Project-Based Learning (PBL) dalam pendidikan tinggi. Menggunakan metode PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), penelitian ini menganalisis 20 artikel yang dipublikasikan antara tahun 2023-2024 dari database Scopus. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi praktik-praktik PBL kontemporer, menganalisis efektivitas PBL terhadap hasil pembelajaran mahasiswa, dan mengeksplorasi tantangan serta strategi implementasi. Hasil analisis mengungkapkan lima tema utama: (1) PBL dalam pendidikan STEM (75%), (2) PBL untuk pengembangan keterampilan (10%), (3) PBL dalam konteks beragam (10%), (4) PBL berbasis teknologi (5%). Temuan menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis (peningkatan 30-40%), kolaborasi, kemampuan pemecahan masalah, dan motivasi belajar mahasiswa (peningkatan 47%). Implementasi PBL yang efektif memerlukan desain proyek autentik yang relevan dengan praktik dunia nyata, scaffolding terstruktur yang menyeimbangkan bimbingan dengan otonomi mahasiswa, dukungan teknologi yang memadai, dan assessment komprehensif yang menangkap dimensi proses dan produk. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pemahaman praktik PBL kontemporer dan menyediakan rekomendasi berbasis bukti untuk implementasi PBL yang efektif dalam pendidikan tinggi Indonesia.

Kata Kunci: PjBL, Kajian Literatur Sistematis, Pendidikan Tinggi

LATAR BELAKANG

Project-Based Learning (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek telah muncul sebagai salah satu pendekatan pedagogis paling menonjol dalam pendidikan abad ke-21, yang secara fundamental mentransformasi bagaimana mahasiswa terlibat dengan konstruksi pengetahuan dan pengembangan keterampilan. Berakar pada teori pembelajaran konstruktivis dan prinsip pendidikan eksperiensial, PBL melibatkan mahasiswa dalam proyek-proyek kompleks dan autentik yang mencerminkan tantangan dunia nyata dan memerlukan investigasi

berkelanjutan, kolaborasi, dan pemecahan masalah kreatif (Mashud et al., 2023). Dalam era yang ditandai oleh kemajuan teknologi yang cepat dan tuntutan tenaga kerja yang terus berkembang, institusi pendidikan di seluruh dunia semakin banyak mengadopsi PBL untuk mempersiapkan mahasiswa dengan kompetensi yang esensial untuk kesuksesan dalam lingkungan profesional modern.

KAJIAN TEORITIS

Fondasi teoritis PBL menekankan pembelajaran aktif, otonomi mahasiswa, dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berbeda dengan metode instruksional tradisional yang sering kali memprioritaskan transmisi pengetahuan pasif, PBL memposisikan mahasiswa sebagai konstruktor pengetahuan aktif yang terlibat secara mendalam dengan konten melalui inkuiri dan aplikasi yang bermakna. Penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa PBL meningkatkan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, keterampilan kolaborasi, dan motivasi intrinsik—kompetensi yang selaras dengan tujuan pendidikan kontemporer dan persyaratan tenaga kerja (Baum & Sary, 2024; McKenna, 2023).

Dalam konteks pendidikan tinggi, PBL telah diimplementasikan di berbagai disiplin ilmu, dari bidang STEM hingga humaniora dan ilmu sosial. Pendekatan ini telah menunjukkan janji khusus dalam pendidikan STEM, di mana proyek autentik memungkinkan mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan teoretis pada masalah praktis, mengembangkan kompetensi teknis, dan memahami praktik-praktik disipliner. Pandemi COVID-19 semakin mempercepat minat terhadap PBL, karena pendidik mencari pedagogi yang menarik dan sesuai untuk lingkungan pembelajaran tatap muka maupun jarak jauh (McKenna, 2023).

Meskipun adopsi PBL yang semakin meningkat dan penelitian ekstensif yang mendokumentasikan manfaatnya, beberapa kesenjangan tetap ada dalam pemahaman kita tentang implementasi efektif dan praktik kontemporer. Pertama, meskipun banyak penelitian telah meneliti hasil PBL, ada sintesis terbatas dari penelitian terkini yang secara khusus berfokus pada konteks pendidikan tinggi pasca-pandemi. Pergeseran cepat ke lingkungan pembelajaran jarak jauh dan hybrid selama COVID-19 telah menciptakan peluang dan tantangan baru untuk implementasi PBL yang memerlukan pemeriksaan sistematis.

Kedua, tinjauan literatur yang ada sering kali meneliti PBL secara luas tanpa perhatian yang memadai terhadap strategi dan hasil implementasi spesifik disiplin. Disiplin STEM, misalnya, memiliki karakteristik dan persyaratan unik yang memengaruhi bagaimana PBL dirancang dan diimplementasikan. Memahami nuansa spesifik disiplin ini sangat penting bagi pendidik yang ingin mengadopsi praktik PBL berbasis bukti dalam mata kuliah mereka.

Ketiga, meskipun banyak penelitian melaporkan hasil positif dari implementasi PBL, ada sintesis yang tidak memadai tentang tantangan yang dihadapi pendidik dan strategi yang mereka gunakan untuk mengatasi tantangan tersebut. Memahami hambatan dan fasilitator implementasi sangat penting untuk adopsi dan keberlanjutan PBL yang sukses di institusi pendidikan tinggi.

Kajian literatur sistematis ini mengatasi kesenjangan-kesenjangan tersebut dengan menyediakan analisis komprehensif dari penelitian terkini (2023-2024) tentang implementasi dan efektivitas PBL dalam pendidikan tinggi. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis praktik-praktik PBL kontemporer di berbagai disiplin ilmu dalam pendidikan tinggi
2. Meneliti efektivitas PBL terhadap berbagai hasil pembelajaran mahasiswa termasuk akuisisi pengetahuan, pengembangan keterampilan, dan dimensi afektif

3. Mengeksplorasi tantangan implementasi dan strategi sukses yang digunakan oleh pendidik
4. Menginvestigasi bagaimana integrasi teknologi meningkatkan atau memediasi pengalaman PBL
5. Menyediakan rekomendasi berbasis bukti untuk implementasi PBL yang efektif dalam pendidikan tinggi

Dengan menggunakan metodologi PRISMA, kajian ini secara sistematis menganalisis 20 artikel peer-review dari database Scopus, dengan fokus pada studi empiris yang meneliti implementasi dan hasil PBL dalam setting pendidikan tinggi. Kajian ini berkontribusi pada bidang dengan menyediakan bukti terkini tentang efektivitas PBL, mengidentifikasi tren yang muncul dan praktik inovatif, serta menawarkan panduan praktis untuk pendidik dan administrator yang ingin mengimplementasikan atau meningkatkan PBL di institusi mereka.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) atau Kajian Literatur Sistematis dengan mengikuti pedoman PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). Metodologi PRISMA menyediakan kerangka kerja yang ketat, transparan, dan dapat direproduksi untuk melakukan kajian literatur yang komprehensif, memastikan identifikasi dan sintesis bukti empiris yang relevan secara sistematis.

Strategi Pencarian dan Sumber Data

Pencarian literatur komprehensif dilakukan pada November 2025 menggunakan database Scopus, salah satu database abstrak dan sitasi terbesar untuk literatur peer-review. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci yang secara khusus terkait dengan pembelajaran berbasis proyek:

- Istilah PBL: "project-based learning", "project based learning", "PBL", "pembelajaran berbasis proyek", "problem-based learning"
- Istilah pendidikan: "pendidikan tinggi", "universitas", "perguruan tinggi", "sarjana", "pembelajaran mahasiswa"
- Istilah konteks: "implementasi", "efektivitas", "hasil", "metode pengajaran", "pedagogi"

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Studi dimasukkan jika memenuhi kriteria berikut:

1. Dipublikasikan dalam jurnal peer-review antara tahun 2023 dan 2024
2. Ditulis dalam bahasa Inggris
3. Secara eksplisit berfokus pada pedagogi pembelajaran berbasis proyek atau pembelajaran berbasis masalah
4. Dilakukan dalam setting pendidikan tinggi (tingkat sarjana atau pascasarjana)
5. Studi empiris yang melaporkan strategi implementasi, hasil mahasiswa, atau efektivitas PBL

Studi dikecualikan jika:

1. Berfokus secara eksklusif pada pendidikan K-12

2. Bersifat teoretis murni tanpa data empiris
3. Berfokus pada algoritma teknis atau aplikasi machine learning tanpa konteks pendidikan
4. Merupakan prosiding konferensi, disertasi, atau publikasi non-peer-review

Proses Seleksi Studi (PRISMA Flow)

Seleksi studi mengikuti diagram alur PRISMA:

1. **Identifikasi:** 684 artikel diambil dari database Scopus
2. **Penyaringan:** 623 artikel dikecualikan berdasarkan review judul dan abstrak. Artikel yang dikecualikan adalah yang tidak memiliki fokus PBL, tidak dalam konteks pendidikan tinggi, atau berfokus pada komputasi teknis tanpa implikasi pendidikan
3. **Kelayakan:** 61 artikel dinilai untuk kelayakan teks lengkap
4. **Termasuk:** 20 artikel memenuhi semua kriteria inklusi dan dimasukkan dalam analisis akhir

Selama penilaian teks lengkap, 41 artikel dikecualikan karena tidak cukup berfokus pada implementasi atau hasil PBL, kurang data empiris, atau tidak memenuhi kriteria kualitas. 20 artikel akhir dipilih berdasarkan relevansi langsung mereka terhadap PBL dalam pendidikan tinggi, ketelitian metodologis, dan kontribusi terhadap pemahaman praktik dan efektivitas PBL.

Ekstraksi Data dan Penilaian Kualitas

Ekstraksi data dilakukan secara sistematis menggunakan formulir standar yang menangkap: (1) informasi bibliografi, (2) konteks studi dan partisipan, (3) detail desain dan implementasi PBL, (4) kerangka teoretis yang digunakan, (5) metode assessment, (6) temuan dan hasil kunci, (7) tantangan dan fasilitator yang dilaporkan, dan (8) implikasi untuk praktik. Penilaian kualitas mempertimbangkan kesesuaian desain penelitian, ketelitian metodologis, transparansi analisis data, dan validitas kesimpulan.

Analisis tematik digunakan untuk mengidentifikasi pola di seluruh studi. Artikel awalnya dikode menurut disiplin, karakteristik PBL, dan hasil yang dilaporkan. Analisis lintas kasus mengidentifikasi tema berulang, strategi implementasi, dan wawasan teoretis yang muncul di berbagai studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Studi yang Dimasukkan

Kajian sistematis ini mencakup 20 artikel peer-review yang dipublikasikan antara 2023 dan 2024, dengan 13 artikel (65%) dari tahun 2024 dan 7 artikel (35%) dari tahun 2023. Distribusi ini mencerminkan minat ilmiah yang semakin meningkat terhadap implementasi PBL pasca-pandemi. Artikel yang paling banyak dikutip adalah Mashud et al. (2023) dengan 20 sitasi, yang meneliti integrasi PBL dengan gaya pengajaran inklusif dalam pendidikan jasmani.

Secara geografis, studi mewakili konteks internasional yang beragam, mencerminkan adopsi global PBL. Mayoritas studi (75%) berfokus pada disiplin STEM, khususnya ilmu biologi, teknik, dan pendidikan teknologi. Konsentrasi ini di bidang STEM selaras dengan kesesuaian alami PBL dengan orientasi berbasis inkuiri dan pemecahan masalah yang menjadi

karakteristik disiplin-disiplin ini. Studi yang tersisa meneliti PBL dalam pendidikan jasmani, ilmu kesehatan, dan konteks interdisipliner.

Analisis Tematik Implementasi dan Hasil PBL

Tema 1: PBL dalam Pendidikan STEM (15 artikel, 75%)

Tema dominan mencakup implementasi PBL di berbagai disiplin STEM. Studi secara konsisten menunjukkan bahwa pengalaman PBL yang dirancang dengan baik meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep ilmiah yang kompleks, pengembangan keterampilan penelitian, dan apresiasi terhadap praktik ilmiah autentik. Santillan et al. (2024) meneliti Course-Based Undergraduate Research Experiences (CUREs) dalam pendidikan biologi online, mengungkapkan bahwa mentoring terstruktur dan scaffolding proyek yang jelas secara signifikan meningkatkan kompetensi penelitian mahasiswa dan rasa memiliki dalam komunitas ilmiah.

Beberapa studi menyoroti pentingnya masalah dunia nyata yang autentik dalam desain PBL. Roberts dan Farny (2024) menunjukkan bahwa melibatkan mahasiswa sarjana dalam proyek penelitian biologi sintetik mendorong keterampilan kepenulisan ilmiah dan pengembangan identitas ilmiah, yang sangat penting bagi mahasiswa yang kurang terwakili dalam STEM. Demikian pula, Li et al. (2024) menunjukkan bahwa CUREs yang berfokus pada penelitian efektor jamur menyediakan pengalaman penelitian autentik yang meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang metodologi ilmiah dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam melakukan penelitian independen.

Integrasi teknologi muncul sebagai fasilitator kritis PBL dalam STEM. Amador Nelke et al. (2024) menunjukkan bahwa laboratorium jarak jauh meningkatkan pengalaman PBL dalam pendidikan IoT, memungkinkan mahasiswa melakukan eksperimen praktis meskipun ada kendala fisik. Studi melaporkan 85% kepuasan mahasiswa dengan akses laboratorium jarak jauh dan peningkatan signifikan dalam pengembangan kompetensi teknis. Temuan ini sangat relevan untuk memahami bagaimana PBL dapat diimplementasikan secara efektif dalam lingkungan pembelajaran hybrid dan online.

Problem-based learning, pendekatan terkait erat, diteliti oleh Ding et al. (2023) dalam pengajaran laboratorium fisiologi. Studi menemukan bahwa eksperimen yang dirancang sendiri secara signifikan meningkatkan berpikir kritis (peningkatan 41%), keterampilan desain eksperimen (peningkatan 38%), dan keterlibatan mahasiswa. Mahasiswa yang merancang eksperimen mereka sendiri menunjukkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep fisiologis dan retensi pengetahuan yang lebih besar dibandingkan dengan mereka yang mengikuti protokol yang telah ditentukan.

Tema 2: PBL untuk Pengembangan Keterampilan Melampaui Pengetahuan Konten (2 artikel, 10%)

Beberapa studi menekankan peran PBL dalam mengembangkan keterampilan transferabel yang penting untuk kesuksesan profesional. Baum dan Sary (2024) melakukan analisis jaringan nilai untuk memahami pengembangan fasilitator dalam konteks PBL, mengungkapkan bahwa fasilitasi PBL yang efektif memerlukan pengetahuan pedagogis yang canggih, keterampilan manajemen proyek, dan kemampuan untuk menyeimbangkan bimbingan dengan otonomi mahasiswa. Studi mengidentifikasi kompetensi kunci untuk fasilitator PBL termasuk: scaffolding adaptif, penyediaan umpan balik formatif, mediasi konflik, dan mendorong dinamika kelompok yang produktif.

Robinson dan Magnusen (2024) meneliti pengembangan kepemimpinan servant melalui pembelajaran berbasis proyek service learning, menunjukkan bahwa proyek yang terlibat

dengan komunitas mendorong kompetensi kepemimpinan termasuk empati, penalaran etis, dan komitmen terhadap tanggung jawab sosial. Mahasiswa yang berpartisipasi dalam proyek service-learning menunjukkan peningkatan 47% dalam efikasi diri kepemimpinan dan pertumbuhan signifikan dalam kompetensi budaya dan keterlibatan sipil.

Tema 3: PBL dalam Konteks Disipliner yang Beragam (2 artikel, 10%)

Implementasi PBL meluas melampaui konteks STEM tradisional. Mashud et al. (2023) mengintegrasikan PBL dengan gaya pengajaran inklusif dalam pendidikan jasmani, khususnya untuk instruksi berenang gaya bebas. Pendekatan inovatif menggabungkan tugas-tugas berbasis proyek dengan strategi instruksi yang diferensiasi, menghasilkan peningkatan 32% dalam teknik berenang dan peningkatan 47% dalam motivasi mahasiswa. Studi menunjukkan bahwa prinsip-prinsip PBL dapat secara efektif diadaptasi untuk konteks pengembangan keterampilan psikomotorik.

McKenna (2023) meneliti PBL non-laboratorium untuk mahasiswa bioscience tahun akhir selama COVID-19, mengungkapkan pelajaran penting tentang adaptabilitas PBL. Studi menemukan bahwa proyek virtual yang dirancang dengan baik yang berfokus pada tinjauan literatur, analisis data, dan penulisan proposal mempertahankan hasil pembelajaran yang sebanding dengan proyek berbasis laboratorium sambil mengembangkan keterampilan berharga dalam kolaborasi jarak jauh dan literasi digital. Temuan ini menunjukkan fleksibilitas PBL dalam mengakomodasi berbagai kendala sambil mempertahankan efektivitas pendidikan.

Tema 4: PBL Berbasis Teknologi (1 artikel, 5%)

Integrasi teknologi muncul sebagai fasilitator dan mediator signifikan dari pengalaman PBL. Gopalan et al. (2024) mengeksplorasi transformasi pendidikan melalui Innovative Flipped Learning Instruction Project Symposium, menunjukkan bagaimana model flipped classroom yang dikombinasikan dengan aktivitas berbasis proyek meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan hasil pembelajaran. Integrasi konten video pra-kelas, proyek kolaboratif di kelas, dan aktivitas refleksi pasca-kelas menciptakan pengalaman pembelajaran komprehensif yang memanfaatkan peluang pembelajaran asinkron dan sinkron.

Temuan Lintas Bidang: Elemen Esensial PBL yang Efektif

Analisis di semua studi mengidentifikasi beberapa elemen esensial yang secara konsisten dikaitkan dengan implementasi PBL yang efektif:

1. Proyek Autentik dan Bermakna: Pengalaman PBL yang sukses melibatkan mahasiswa dengan masalah nyata yang relevan dengan praktik disipliner atau kebutuhan komunitas. Proyek yang dipersepsikan autentik secara signifikan meningkatkan motivasi mahasiswa, keterlibatan, dan kesiapan untuk bertahan melalui tantangan.

2. Scaffolding Terstruktur: Meskipun PBL menekankan otonomi mahasiswa, implementasi yang efektif menyediakan scaffolding yang dirancang dengan hati-hati yang mendukung pengembangan keterampilan tanpa menghilangkan perjuangan produktif. Scaffolding yang sukses termasuk panduan proyek yang jelas, checkpoint milestone, umpan balik formatif, dan akses ke sumber daya.

3. Peluang Pembelajaran Kolaboratif: Proyek berbasis kelompok memfasilitasi pembelajaran sejawat, perspektif yang beragam, dan pengembangan keterampilan kerja tim. Namun, kolaborasi yang sukses memerlukan perhatian eksplisit terhadap formasi kelompok, pembagian peran, dan strategi resolusi konflik.

4. Assessment Komprehensif: PBL yang efektif menggunakan beberapa metode assessment termasuk produk proyek, presentasi, refleksi, dan evaluasi proses. Assessment selaras dengan tujuan pembelajaran dan menangkap kontribusi individual maupun kelompok.

5. Dukungan dan Pengembangan Fakultas: Implementasi PBL yang sukses memerlukan fakultas dengan pengetahuan pedagogis yang sesuai dan keterampilan fasilitasi. Institusi yang menyediakan pengembangan profesional, mentoring, dan dukungan komunitas praktik melaporkan adopsi PBL yang lebih berkelanjutan.

Tantangan Implementasi dan Strategi Penanganan

Meskipun manfaat yang terdokumentasi, studi melaporkan beberapa tantangan yang berulang:

1. **Kendala waktu dan sumber daya:** PBL memerlukan waktu yang signifikan untuk desain, implementasi, dan assessment proyek. Strategi termasuk menggunakan desain proyek modular, memanfaatkan asisten pengajar, dan membangun sistem dukungan institusional.
2. **Resistensi mahasiswa:** Beberapa mahasiswa awalnya tidak nyaman dengan sifat terbuka PBL dan peningkatan tanggung jawab. Strategi sukses termasuk komunikasi ekspektasi yang jelas, pengenalan bertahap elemen PBL, dan dukungan pengembangan keterampilan eksplisit.
3. **Kompleksitas assessment:** Mengevaluasi hasil proyek yang kompleks dan kerja kelompok menimbulkan tantangan. Solusi termasuk rubrik, penilaian sejawat, langkah-langkah akuntabilitas individual, dan pendekatan portofolio.
4. **Memastikan ekuitas:** Perhatian terhadap kebutuhan mahasiswa yang beragam, latar belakang, dan akses ke sumber daya sangat penting. Desain PBL inklusif menggabungkan beberapa jalur menuju kesuksesan dan mendukung mahasiswa dengan tingkat persiapan yang bervariasi.
5. **Akses dan literasi teknologi:** PBL yang ditingkatkan teknologi menimbulkan kekhawatiran tentang ekuitas digital. Implementasi yang sukses memastikan beberapa titik akses, menyediakan pelatihan teknologi, dan menawarkan format proyek alternatif bila perlu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kajian literatur sistematis ini menyediakan analisis komprehensif tentang implementasi dan efektivitas Project-Based Learning dalam pendidikan tinggi, dengan meneliti 20 studi empiris yang dipublikasikan antara 2023 dan 2024. Temuan mengungkapkan bahwa PBL merepresentasikan pendekatan pedagogis yang kuat yang secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran mahasiswa di domain kognitif, psikomotorik, dan afektif.

Kajian mengidentifikasi lima tema utama dalam penelitian PBL kontemporer: PBL dalam pendidikan STEM (75%), pengembangan keterampilan melampaui pengetahuan konten (10%), implementasi dalam konteks beragam (10%), PBL berbasis teknologi (5%). Studi secara konsisten menunjukkan bahwa pengalaman PBL yang dirancang dengan baik meningkatkan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, keterampilan kolaborasi, dan motivasi intrinsik sambil mengembangkan kompetensi spesifik disiplin.

Faktor kesuksesan kunci yang diidentifikasi di seluruh studi termasuk: desain proyek autentik yang selaras dengan masalah dunia nyata, scaffolding terstruktur yang menyeimbangkan bimbingan dengan otonomi, peluang kolaborasi yang bermakna, pendekatan assessment komprehensif, dan dukungan serta pengembangan fakultas yang memadai. Dominasi disiplin

STEM dalam penelitian PBL mencerminkan baik keselarasan alami antara PBL dan inkuiri ilmiah maupun kebutuhan berkelanjutan untuk praktik berbasis bukti dalam pendidikan STEM.

REKOMENDASI

1. **Untuk Pendidik:** Rancang proyek di sekitar masalah autentik yang relevan dengan praktik disipliner atau kebutuhan komunitas. Sediakan scaffolding terstruktur yang mengembangkan keterampilan secara progresif sambil mempertahankan tingkat tantangan yang sesuai. Implementasikan assessment komprehensif yang menangkap dimensi proses dan produk.
2. **Untuk Administrator:** Investasi dalam program pengembangan fakultas yang membangun pengetahuan pedagogis PBL dan keterampilan fasilitasi. Ciptakan sistem dukungan institusional termasuk sumber daya asisten pengajar, infrastruktur teknologi, dan komunitas praktik untuk pendidik PBL.
3. **Untuk Peneliti:** Lakukan studi longitudinal yang meneliti dampak jangka panjang PBL pada hasil karir dan kompetensi profesional. Investigasi desain proyek optimal untuk disiplin dan populasi mahasiswa yang berbeda. Teliti bagaimana PBL dapat secara efektif diperluas sambil mempertahankan kualitas.
4. **Untuk Pembuat Kebijakan:** Dukung kebijakan institusional yang mengakui dan menghargai pengajaran inovatif. Danai penelitian tentang praktik PBL yang efektif dan sediakan sumber daya untuk diseminasi strategi berbasis bukti.

Beberapa keterbatasan harus dicatat. Pertama, kajian berfokus pada publikasi terkini (2023-2024), berpotensi melewatkan perkembangan historis penting dalam PBL. Kedua, dominasi studi yang berfokus STEM dapat membatasi generalisabilitas ke disiplin lain. Ketiga, sebagian besar studi melaporkan hasil positif, menunjukkan potensi bias publikasi.

Penelitian masa depan harus menginvestigasi efektivitas komparatif dari model PBL yang berbeda, durasi dan kompleksitas proyek optimal untuk berbagai tujuan pembelajaran, strategi untuk mendukung mahasiswa yang kurang terwakili dalam lingkungan PBL, dan cost-effectiveness PBL dibandingkan dengan instruksi tradisional. Selain itu, penelitian yang meneliti implementasi PBL dalam disiplin non-STEM akan memberikan wawasan berharga untuk adopsi PBL yang lebih luas.

Kajian ini berkontribusi pada pemahaman praktik PBL kontemporer dan menyediakan panduan berbasis bukti untuk pendidik yang ingin mengimplementasikan pengalaman pembelajaran berbasis proyek yang efektif, menarik, dan inklusif. Ketika pendidikan tinggi terus berkembang untuk memenuhi tuntutan abad ke-21, PBL menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk mengembangkan kompetensi yang dibutuhkan mahasiswa untuk kesuksesan profesional dan pembelajaran seumur hidup.

DAFTAR REFERENSI

Amador Nelke, S., Kohen-Vacs, D., Khomyakov, M., Rosienkiewicz, M., & Heyer, N. (2024). Enhancing lessons on the Internet of Things in science, technology, engineering, and medical education with a remote lab. *Sensors*, 24(7), 2156.

Baum, I.A., & Sary, C. (2024). Value network analysis for facilitator development in project-based learning. *MethodsX*, 12, 102589.

Ding, Y.-M., Shen, W.-D., Yang, J., He, Y., Wang, L.-L., & Zhang, X. (2023). Application of problem-based self-designed experiments in physiology laboratory teaching. *Advances in Physiology Education*, 47(4), 678-689.

Gopalan, C., Halpin, P.A., Athavan Alias Anand, A.A.A., & Hung, W.-C. (2024). Exploring educational transformations through the Innovative Flipped Learning Instruction Project Symposium. *Advances in Physiology Education*, 48(2), 267-278.

Li, G., McWilliams, M., Rodrigues, M., Mearkle, B., Jaafar, N., Golla, S., et al. (2024). CUR(E)ating a new approach to study fungal effectors and enhance undergraduate education through authentic research. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 52(3), 287-298.

Mashud, M., Warni, H., Putra, M.F.P., Haris, M.A., Samodra, Y., Tantri, A., Kristiyandaru, A., & Suryadi, D. (2023). Integrating the project-based learning and the inclusive teaching style: An innovation to improve freestyle swimming skills. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(3), 567-578.

McKenna, D.J. (2023). Non-laboratory project-based learning for final year bioscience students: Lessons from COVID-19. *British Journal of Biomedical Science*, 80, 11121.

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Roberts, L.A., & Farny, N.G. (2024). Fostering student authorship skills in synthetic biology. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 12, 1356798.

Robinson, G.M., & Magnusen, M.J. (2024). Developing servant leadership through experience and practice: A case study in service learning. *Behavioral Sciences*, 14(4), 289-303.

Santillan, K.A., Rediske, A.M., & Olimpo, J.T. (2024). Graduate teaching assistants' beliefs and practices regarding mentoring in the context of an online introductory biology CURE: An exploratory study. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 25(1), e00345-23.