

PERBANDINGAN MODEL PEMBELAJARAN DIRECT INSTRUCTION DAN PROJECT BASED LEARNING PADA MATA KULIAH PEMROGRAMAN KOMPUTER

Nurul Pratiwi¹, Khairul Alim²

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi^{1,2}

e-mail: nurulpratiwi@unja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Pemrograman Komputer. Penelitian menggunakan desain kuasi eksperimen dengan bentuk *posttest only control group design*, tanpa dilakukan pretest sebelumnya. Sampel terdiri dari dua kelas paralel yang dipilih secara purposif, masing-masing sebagai kelompok eksperimen (PjBL) dan kelompok kontrol (*direct instruction*). Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar yang diberikan setelah proses pembelajaran. Uji normalitas dengan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, sementara uji homogenitas dengan Levene's Test menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Oleh karena itu, analisis data dilakukan menggunakan uji non-parametrik Mann-Whitney U Test. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kedua kelompok. Mahasiswa pada kelompok PjBL memiliki rata-rata skor tes yang lebih tinggi dan distribusi nilai yang lebih merata dibandingkan kelompok *direct instruction*. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah Pemrograman Komputer.

Kata Kunci: *Project Based Learning, Direct Instruction, hasil belajar, pemrograman komputer, Mann-Whitney U Test*

ABSTRACT

This study aims to compare the effectiveness of the Project Based Learning (PjBL) model and the direct instruction method in improving student learning outcomes in the Computer Programming course. The research employed a quasi-experimental design using a posttest-only control group design without a pretest. The sample consisted of two parallel classes selected purposively, one serving as the experimental group (PjBL) and the other as the control group (*direct instruction*). A learning outcomes test was administered at the end of the instructional process. The Shapiro-Wilk test indicated that the data were not normally distributed, while Levene's test showed that the data were homogeneous. Consequently, data analysis was conducted using the non-parametric Mann-Whitney U Test. The results revealed a statistically significant difference between the two groups. Students in the PjBL group achieved higher average scores and exhibited a more consistent score distribution compared to those in the direct instruction group. These findings suggest that the PjBL model is more effective in enhancing conceptual understanding and learning outcomes in the context of computer programming education.

Keywords: *Project Based Learning, Direct Instruction, learning outcomes, computer programming, Mann-Whitney U Test*

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi mengemban peran strategis yang sangat vital dalam mempersiapkan sumber daya manusia unggul yang mampu menjawab berbagai tantangan di abad ke-21. Era ini

Copyright (c) 2025 EDUCATIONAL : Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran

ditandai oleh pesatnya laju perkembangan teknologi dan meningkatnya kompleksitas permasalahan di tingkat global. Transformasi digital yang telah merambah ke berbagai sektor kehidupan menuntut lulusan perguruan tinggi untuk tidak hanya memiliki penguasaan pengetahuan teoretis yang mendalam, tetapi juga dibekali dengan serangkaian keterampilan tingkat tinggi. Kompetensi seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif telah menjadi prasyarat mutlak untuk dapat bersaing dan berinovasi, khususnya dalam bidang-bidang yang sangat mengandalkan pemikiran logis dan kemampuan pemecahan masalah, seperti halnya pada bidang pemrograman komputer. Oleh karena itu, proses pembelajaran di perguruan tinggi harus dirancang secara cermat untuk menumbuhkan kedua aspek tersebut secara seimbang.

Untuk dapat memenuhi tuntutan tersebut, diperlukan adanya sebuah pergeseran paradigma dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Peran seorang dosen tidak lagi hanya sebatas sebagai seorang pengajar yang mentransfer materi secara satu arah, melainkan telah bertransformasi menjadi seorang fasilitator pembelajaran. Dosen di era modern dituntut untuk mampu merancang sebuah pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, serta relevan dengan kebutuhan zaman (Alfina et al., 2023). Pergeseran ini menuntut adanya adopsi model-model pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada mahasiswa. Tujuannya adalah untuk menciptakan sebuah lingkungan belajar yang tidak hanya memperkaya pengetahuan kognitif, tetapi juga secara aktif mengasah keterampilan praktis yang dibutuhkan mahasiswa untuk sukses di dunia kerja dan akademik.

Dalam praktiknya, salah satu model pembelajaran yang masih sering digunakan dalam konteks pendidikan tinggi, terutama untuk mata kuliah teknis, adalah model pembelajaran langsung atau *direct instruction*. Model ini merupakan sebuah pendekatan yang sangat terstruktur dan berpusat pada dosen, di mana pengajar secara eksplisit mendemonstrasikan dan menjelaskan suatu konsep atau keterampilan langkah demi langkah. Meskipun model ini dapat cukup efektif untuk menyampaikan pengetahuan prosedural atau konsep-konsep dasar yang bersifat fundamental, ia memiliki keterbatasan yang signifikan. Pendekatan ini cenderung menempatkan mahasiswa dalam posisi sebagai penerima informasi yang pasif, sehingga kurang optimal dalam mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi secara mandiri.

Sebagai antitesis dari pendekatan tradisional tersebut, model Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) hadir sebagai sebuah alternatif yang dinilai sangat efektif dalam mendorong keterlibatan aktif mahasiswa. Sebagaimana diungkapkan oleh Alim et al. (2025), PjBL merupakan model yang mampu secara signifikan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Esensi dari model ini adalah pembelajaran yang berpusat pada sebuah proyek nyata yang kompleks, yang menuntut mahasiswa untuk melakukan investigasi, menganalisis masalah, dan menghasilkan sebuah solusi konkret secara mandiri maupun kolaboratif. Melalui pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya sekadar memahami teori, tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses penerapan pengetahuan untuk menciptakan sebuah produk yang aplikatif (Fazarini et al., 2024).

Dalam konteks pembelajaran pemrograman komputer, relevansi penerapan model PjBL menjadi sangat tinggi. Mata kuliah ini menuntut pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep fundamental seperti algoritma, struktur data, dan logika pemrograman, yang sering kali bersifat abstrak (Kholijah et al., 2023). Melalui PjBL, mahasiswa dapat menerjemahkan konsep-konsep abstrak tersebut ke dalam sebuah proyek nyata, misalnya dengan merancang, membangun, menguji, serta menyempurnakan sebuah program atau aplikasi. Proses pengerjaan proyek ini tidak hanya mengasah keterampilan teknis (*hard skills*), tetapi juga secara alamiah mendorong pengembangan berbagai keterampilan lunak (*soft skills*) yang sangat krusial, seperti

kemampuan kerja sama dalam tim, komunikasi yang efektif, manajemen waktu, serta kemampuan untuk memecahkan masalah secara sistematis.

Meskipun berbagai studi telah menunjukkan keunggulan PjBL, realitas di lapangan, termasuk di Program Studi Matematika Universitas Jambi, menunjukkan bahwa model *direct instruction* masih menjadi pendekatan yang umum digunakan dalam mata kuliah Pemrograman Komputer. Kondisi ini menciptakan sebuah kesenjangan yang menarik untuk diteliti. Di satu sisi, terdapat sebuah model pembelajaran inovatif (PjBL) yang secara teoretis dan didukung oleh berbagai penelitian mampu meningkatkan pemahaman mendalam dan keterampilan praktis mahasiswa. Di sisi lain, masih ada ketergantungan pada model pembelajaran tradisional yang mungkin kurang efektif dalam membekali mahasiswa dengan kompetensi yang dibutuhkan di abad ke-21. Kesenjangan antara potensi model PjBL dengan praktik yang ada inilah yang menjadi justifikasi utama dari penelitian ini.

Berbagai hasil penelitian sebelumnya telah secara konsisten menunjukkan bahwa penerapan model PjBL mampu memberikan dampak positif yang signifikan terhadap berbagai aspek pembelajaran mahasiswa. Studi oleh Hikmah (2020) menemukan bahwa PjBL dapat meningkatkan motivasi belajar, kepercayaan diri, serta kreativitas mahasiswa. Proses pengerjaan proyek yang menantang membuat pembelajaran tidak hanya bersifat kognitif, tetapi juga melibatkan aspek afektif dan psikomotorik. Lebih lanjut, PjBL juga sangat mendukung terwujudnya pembelajaran kolaboratif. Lingkungan belajar yang suportif ini memungkinkan terjadinya interaksi dan pertukaran pengetahuan yang intensif antar mahasiswa, sehingga memperkaya pemahaman mereka secara kolektif (Sirait & Amnie, 2023). Bukti-bukti inilah yang memperkuat dugaan bahwa PjBL berpotensi lebih unggul.

Berangkat dari latar belakang dan kesenjangan yang telah diuraikan, maka penelitian ini memiliki sebuah nilai kebaruan yang penting. Inovasi dari penelitian ini terletak pada upayanya untuk melakukan perbandingan secara langsung dan empiris antara efektivitas model pembelajaran *direct instruction* yang selama ini biasa digunakan dengan model PjBL yang inovatif. Penelitian ini akan dilaksanakan secara spesifik pada mata kuliah Pemrograman Komputer di Program Studi Matematika Universitas Jambi. Tujuannya adalah untuk mengetahui secara kuantitatif model pembelajaran manakah yang memberikan pengaruh lebih signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa. Kontribusi dari penelitian ini adalah untuk menyediakan bukti konkret yang dapat menjadi dasar bagi pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang lebih efektif di masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *Quasi-Experimental* jenis *Posttest-Only Control Group Design*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Pemrograman Komputer. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Matematika, Universitas Jambi, selama semester genap tahun akademik 2024/2025. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas paralel yang dipilih secara purposif. Kelas A, dengan jumlah 28 mahasiswa, ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang menerima perlakuan model PjBL. Sementara itu, kelas B, dengan jumlah 29 mahasiswa, ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah atau instruksi langsung untuk perbandingan.

Prosedur penelitian diawali dengan penerapan perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok selama satu semester. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran yang berpusat pada pengerjaan proyek-proyek pemrograman, sesuai dengan sintak model PjBL yang terstruktur. Sebaliknya, kelompok kontrol menerima materi yang sama melalui metode

pembelajaran konvensional berbasis ceramah. Setelah seluruh sesi pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan instrumen tes yang sama, yaitu *posttest* hasil belajar, tanpa adanya *pretest* sebelumnya. Instrumen *posttest* ini dirancang untuk mengukur pencapaian kompetensi mahasiswa pada mata kuliah Pemrograman Komputer, yang mencakup soal-soal teori dan studi kasus pemecahan masalah praktis. Pengamatan juga dilakukan untuk memastikan perlakuan berjalan sesuai rencana.

Seluruh data skor *posttest* dari kedua kelompok dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Tahap awal adalah analisis deskriptif untuk memperoleh gambaran umum data, meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, serta nilai minimum dan maksimum. Selanjutnya, dilakukan uji prasyarat analisis. Uji normalitas dengan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data hasil belajar tidak terdistribusi secara normal. Oleh karena itu, pengujian hipotesis untuk membandingkan hasil belajar kedua kelompok dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik, yaitu *Mann-Whitney U Test*. Uji ini dipilih untuk menentukan apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan secara statistik antara kelompok mahasiswa yang diajar dengan model PjBL dan kelompok yang diajar dengan metode ceramah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

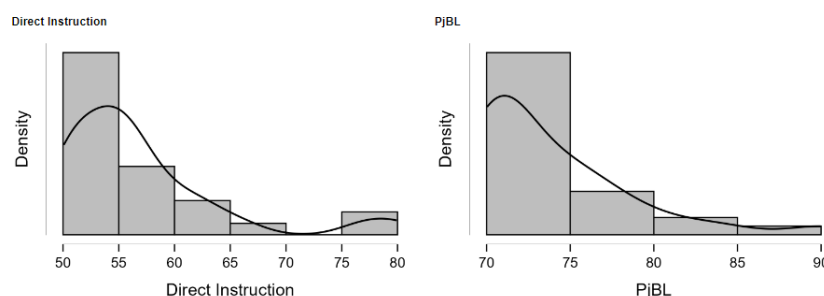
Hasil

Proses pembelajaran pada dua kelas mata kuliah Pemrograman Komputer diberikan dengan model pembelajaran yang berbeda, yaitu *direct instruction* dan PjBL pada masing-masing kelas. Hal ini dilakukan untuk membandingkan dua model pembelajaran untuk mata kuliah Pemrograman Komputer. Penelitian dilakukan pada dua kelompok kelas dengan jumlah mahasiswa yang berbeda. Kelas pertama dengan pemberian model pembelajaran *direct instruction* diikuti oleh 28 mahasiswa dan kelas kedua dengan model PjBL diikuti oleh 29 mahasiswa. Analisis deskriptif hasil tes kedua kelas ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis deskriptif data

	Direct Instruction	PjBL
Valid	28	29
Missing	1	0
Mean	56.929	73.897
Std. Deviation	7.378	4.821
Minimum	50.000	70.000
Maximum	80.000	90.000

Berdasarkan Tabel 1, hasil analisis deskriptif terdapat perbedaan nilai tes dari kedua kelas, yaitu pada kelas *direct instruction* diperoleh rata-rata nilai adalah 56,929 dengan standar deviasi 7,378. Sementara, pada kelas PjBL diperoleh rata-rata nilai yang lebih tinggi, yaitu 73,897 dengan standar deviasi yang lebih kecil yaitu, 4,821. Sebaran nilai hasil tes kedua kelompok dapat dilihat dari Gambar 1.



Gambar 1. Distribusi nilai kelompok *Direct Instruction* dan *PjBL*

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada model *direct instruction*, sebagian besar siswa memperoleh nilai pada kisaran 50–55, dengan distribusi yang cenderung miring ke kanan, menunjukkan mayoritas siswa mendapat nilai rendah dan hanya sedikit yang mencapai nilai tinggi. Sebaliknya, pada model PjBL, distribusi nilai berada pada kisaran yang lebih tinggi, yaitu 70–75, dengan sebaran yang juga miring ke kanan namun menunjukkan pencapaian nilai yang lebih baik secara umum. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan model PjBL cenderung menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *direct instruction*.

Hasil Analisis Inferensial

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat distribusi masing-masing data dengan menggunakan Uji Shapiro Wilk. Jika nilai *p-value* (*Asymp. Sig.*) suatu variabel lebih besar dari *level of significant* 5% ($> 0,05$) berarti variabel tersebut berdistribusi normal.

Tabel 2. Uji normalitas nilai tes kelas *direct instruction* dan PjBL

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Metode		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Direct Instruction	.193	28	.009	.788	28	.000
	PjBL	.209	29	.002	.793	29	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh bahwa untuk tingkat signifikansi 5%, nilai *p-value* dari kedua model pembelajaran memiliki nilai kurang dari 0,05, yang berakibat H_0 ditolak atau dengan kata lain, kedua data tidak berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan Levene Test, yaitu jika nilai *p-value* lebih besar dari *level of significant* 5% ($> 0,05$) maka variabel-variabel tersebut homogen, sebaliknya jika lebih kecil dari 5% ($< 0,05$) maka tidak homogen.

Tabel 3. Uji homogenitas nilai tes kelas *direct instruction* dan PjBL

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	1.792	1	55	.186
	Based on Median	1.063	1	55	.307
	Based on Median and with adjusted df	1.063	1	47.568	.308
	Based on trimmed mean	1.316	1	55	.256

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh bahwa untuk Tingkat signifikansi 5%, nilai *p-value* dari Levene Test adalah 0,186 lebih besar dari 0,05, yang berakibat varians nilai tes kedua kelompok sama atau homogen.

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan Uji Mann-Whitney yang merupakan uji non parametrik dengan prasyarat data yang tidak berdistribusi normal. Hasil analisis dengan hipotesis nilai rata-rata kelas dengan model pembelajaran *direct instruction* lebih rendah daripada kelas dengan model pembelajaran PjBL.

Tabel 4. Hasil uji Mann Whitney U Test Mean Rank

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Direct Instruction	28	16.27	455.50
	PjBL	29	41.29	1197.50
	Total	57		

Tabel 4 menunjukkan *mean rank* atau rata-rata peringkat tiap kelompok, yaitu pada kelompok dengan model pembelajaran *direct instruction* rata-rata peringkatnya 16,27 lebih rendah dari pada rata-rata peringkat kedua, yaitu 41,29. Selanjutnya, untuk melihat apakah perbedaan rerata peringkat kedua kelompok bermakna secara statistik digunakan nilai U.

Tabel 5. Hasil Uji Mann Whitney U Test

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	49.500
Wilcoxon W	455.500
Z	-5.704
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Metode

Tabel 5 menunjukkan nilai p-value dari Mann Whitney U Test adalah kurang dari tingkat signifikansi 0,05. Hal ini berarti terdapat perbedaan bermakna antara kelas dengan model pembelajaran *direct instruction* dan PjBL.

Pembahasan

Analisis komparatif antara model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) dan *direct instruction* dalam mata kuliah Pemrograman Komputer ini menyajikan sebuah temuan yang jelas dan signifikan. Hasil penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti model pembelajaran PjBL mencapai hasil belajar yang secara statistik lebih unggul dibandingkan dengan mereka yang diajar melalui metode instruksi langsung. Perbedaan ini tidak hanya terlihat pada nilai rata-rata yang lebih tinggi, tetapi juga pada distribusi nilai yang lebih merata dan konsisten. Pembahasan ini akan menguraikan secara mendalam mengapa pendekatan PjBL terbukti lebih efektif dalam konteks pembelajaran pemrograman. Analisis akan difokuskan pada bagaimana karakteristik PjBL secara inheren selaras dengan tuntutan kognitif dari disiplin ilmu pemrograman, serta menyoroti keterbatasan dari model instruksi langsung dalam menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Auna & Hamzah, 2024; Moreno-Palma et al., 2024).

Data deskriptif yang tersaji memberikan gambaran awal yang sangat kontras antara kedua kelompok. Kelompok PjBL tidak hanya mencatatkan rata-rata nilai yang jauh lebih tinggi, yaitu 73,90 dibandingkan 56,93 pada kelompok instruksi langsung, tetapi juga menunjukkan standar deviasi yang lebih kecil. Perbedaan standar deviasi ini merupakan temuan yang sangat penting. Angka yang lebih rendah pada kelompok PjBL (4,82 vs 7,38) mengindikasikan bahwa model pembelajaran ini tidak hanya mampu mengangkat performa rata-rata, tetapi juga berhasil menciptakan hasil belajar yang lebih merata di antara mahasiswa. Hal ini menyiratkan bahwa PjBL lebih inklusif dan mampu mengurangi kesenjangan pemahaman, memastikan bahwa sebagian besar mahasiswa mencapai tingkat penguasaan yang

tinggi, berbeda dengan model instruksi langsung yang hasilnya lebih bervariasi (Mayasari et al., 2023; Munsharif et al., 2024; Rahmaniati et al., 2024).

Keterbatasan model *direct instruction* dalam konteks pembelajaran pemrograman menjadi sangat nyata ketika melihat hasil dari kelompok kontrol. Meskipun metode ini mungkin efektif untuk menyampaikan pengetahuan yang bersifat faktual atau prosedural secara langkah-demi-langkah, pemrograman komputer menuntut lebih dari itu. Pemrograman adalah sebuah keterampilan yang berpusat pada logika, dekomposisi masalah, dan pemecahan masalah secara kreatif. Pendekatan instruksi langsung yang cenderung menempatkan mahasiswa sebagai penerima pasif kurang memberikan ruang bagi mereka untuk terlibat dalam proses trial-and-error yang krusial dalam belajar *coding*. Mahasiswa mungkin dapat memahami sintaksis sebuah perintah secara teoretis, tetapi mereka tidak terlatih untuk menerapkannya dalam sebuah konteks pemecahan masalah yang nyata menjelaskan mengapa performa mereka secara umum lebih rendah. (Masegosa et al., 2024; Prather et al., 2024; Zviel-Girshin, 2024)

Di sisi lain, keunggulan fundamental PjBL terletak pada pendekatannya yang otentik dan berpusat pada proses penciptaan. Dalam model ini, mahasiswa tidak mempelajari konsep-konsep pemrograman secara terisolasi, melainkan langsung ditantang untuk mengaplikasikannya dalam sebuah proyek yang bermakna. Proses ini memaksa mereka untuk bergerak melampaui pemahaman pasif menuju penerapan aktif. Mereka harus merancang, membangun, menguji, dan melakukan *debugging* pada program mereka sendiri, sebuah siklus yang secara sempurna mereplikasi alur kerja seorang programmer profesional. Pengalaman langsung dalam menghadapi dan mengatasi masalah inilah yang mengkristalkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep abstrak seperti algoritma dan struktur data, menghasilkan pembelajaran yang lebih dalam dan lebih permanen (Azis et al., 2022; Qomariah et al., 2023).

Lebih dari sekadar keterampilan teknis, PjBL secara alamiah menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menjadi esensi dari keahlian pemrograman. Sifat proyek yang seringkali bersifat terbuka menuntut mahasiswa untuk melakukan analisis, memecah masalah kompleks menjadi sub-masalah yang lebih kecil, merancang solusi yang logis, dan secara kritis mengevaluasi hasil kerja mereka sendiri. Mereka belajar untuk tekun saat menghadapi *bug* yang sulit ditemukan dan berpikir kreatif untuk mencari solusi alternatif. Inilah keterampilan-keterampilan yang sesungguhnya membedakan seorang programmer yang kompeten. Model instruksi langsung, dengan kecenderungannya menyajikan solusi yang sudah jadi, seringkali merampas kesempatan mahasiswa untuk melalui proses "perjuangan" intelektual yang sangat berharga ini (Astuti, 2020; Indrawati & Nurafni, 2021; Lister, 2020).

Temuan deskriptif yang menunjukkan keunggulan PjBL ini kemudian dikonfirmasi secara statistik melalui Uji Mann-Whitney U. Mengingat data tidak berdistribusi normal, penggunaan uji non-parametrik ini merupakan pilihan metodologis yang tepat dan cermat, yang justru memperkuat validitas kesimpulan. Hasil uji yang menunjukkan nilai p-value di bawah 0,05 secara definitif menolak hipotesis nol, yang berarti perbedaan antara kedua kelompok sangat signifikan secara statistik dan bukan disebabkan oleh faktor kebetulan. Peringkat rata-rata (*mean rank*) yang jauh lebih tinggi pada kelompok PjBL menjadi bukti inferensial yang kuat bahwa model pembelajaran itu sendiri adalah variabel penentu yang menyebabkan perbedaan hasil belajar yang superior (Bukumirić et al., 2022; Junanto et al., 2024).

Sebagai kesimpulan, penelitian ini memberikan bukti empiris yang sangat meyakinkan bahwa untuk mata kuliah yang menuntut keterampilan aplikatif dan pemecahan masalah tingkat tinggi seperti Pemrograman Komputer, model PjBL secara signifikan lebih unggul daripada model *direct instruction*. Implikasinya bagi para pengajar dan perancang kurikulum di bidang ilmu komputer sangatlah jelas: perlu adanya pergeseran paradigma dari pengajaran yang berpusat pada dosen menuju pembelajaran yang berpusat pada proyek dan mahasiswa. Dengan

mengintegrasikan proyek-proyek otentik ke dalam kurikulum, institusi pendidikan tinggi dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, menarik, dan relevan, yang pada akhirnya akan membekali mahasiswa dengan keterampilan praktis dan kemampuan berpikir kritis yang sangat dibutuhkan di era digital ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan desain quasi-eksperimen, yakni dengan hanya melakukan *posttest* tanpa *pretest*. Berdasarkan hasil tes pemahaman konsep peserta didik, diketahui bahwa data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, meskipun uji homogenitas menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Oleh karena itu, untuk menganalisis perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, digunakan uji non-parametrik Mann-Whitney U Test. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model PjBL dan kelompok yang menggunakan metode *direct instruction*. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PjBL, yang menekankan pada keterlibatan aktif mahasiswa, kolaborasi, dan pemecahan masalah nyata, lebih mampu mendorong pencapaian hasil belajar yang optimal dibandingkan pendekatan yang bersifat instruksional dan berpusat pada dosen.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, U. K., et al. (2023). Efektivitas dosen sebagai fasilitator pada metode pembelajaran student center learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (J-Diteksi)*, 2(2), 24–27. <https://doi.org/10.30604/diteksi.v2i1.1124>
- Alim, K., et al. (2025). E-modul topik geometri transformasi menggunakan model project base learning (PjBL) untuk meningkatkan pemahaman matematis mahasiswa mata kuliah geometri. *Jurnal Armada Pendidikan*, 3(1), 11–17. <https://doi.org/10.60041/jap.v3i1.154>
- Astuti, R. M. J. (2020). Penggunaan model Contextual Teaching and Learning dalam peningkatan hasil belajar siswa SMP kelas VIII pada mata pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(3), 1053. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i3.1096>
- Auna, H. S. A., & Hamzah, N. (2024). Studi perspektif siswa terhadap efektivitas pembelajaran matematika dengan penerapan ChatGPT. *Hinef: Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.37792/hinef.v3i1.1160>
- Azis, Y. M., et al. (2022). Efektivitas blended learning model problem based learning dan discovery pada mata kuliah matematika bisnis. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(3), 586. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i3.59226>
- Bukumirić, Z., et al. (2022). Effects of problem-based learning modules within blended learning courses in medical statistics – A randomized controlled pilot study. *PLoS ONE*, 17(1), e0263015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263015>
- Fazarini, P. F. A., et al. (2024). Project-based learning (PjBL) strategies with gamification. *Inovasi Kurikulum*, 21(3), 1717–1730. <https://doi.org/10.17509/jik.v21i3.65253>
- Hikmah, M. (2020). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan partisipasi dan hasil belajar pemrograman dasar siswa. *Jurnal Teknodik*, 27–38. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i2.376>
- Indrawati, N., & Nurafni. (2021). Penerapan model problem based learning dengan pemberian tugas proyek terhadap hasil belajar matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 1(2), 81. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.71>

- Junanto, T., et al. (2024). Listen-search-read-discuss: An innovative lesson design to improve students' scientific literacy in higher education. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(6), 4073. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.29897>
- Kholijah, G., et al. (2023). Optimalisasi project based learning mata kuliah pemrograman komputer pada mahasiswa matematika. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 9(2), 197. <https://doi.org/10.24853/fbc.9.2.197-206>
- Lister, R. (2020). On the cognitive development of the novice programmer. In *Proceedings of the 2020 ACM Conference on International Computing Education Research*. <https://doi.org/10.1145/3442481.3442498>
- Masegosa, A. R., et al. (2024). Learning styles impact students' perceptions on active learning methodologies: A case study on the use of live coding and short programming exercises. *Education Sciences*, 14(3), 250. <https://doi.org/10.3390/educsci14030250>
- Mayasari, N., et al. (2023). Pengaruh kecerdasan buatan dan teknologi pendidikan terhadap peningkatan efektivitas proses pembelajaran mahasiswa di Jawa Timur. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(12). <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i12.863>
- Moreno-Palma, N., et al. (2024). Effectiveness of problem-based learning in the unplugged computational thinking of university students. *Education Sciences*, 14(7), 693. <https://doi.org/10.3390/educsci14070693>
- Munsharif, A., et al. (2024). Adopsi blended learning untuk mahasiswa perguruan tinggi dengan menggunakan pendekatan extended UTAUT. *Rekayasa*, 17(1), 166. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i1.25869>
- Prather, J., et al. (2024). *The widening gap: The benefits and harms of generative AI for novice programmers*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2405.17739>
- Qomariah, S., et al. (2023). Pelatihan computational thinking bagi guru MI dan MTs Ad-Daud Kota Samarinda. *Bhakti Nagori (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 3(1), 30. https://doi.org/10.36378/bhakti_nagori.v3i1.3034
- Rahmaniati, R., et al. (2024). Pelatihan pembuatan RPS berbasis OBE bagi dosen Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(8), 1458. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i8.7541>
- Sirait, J. V., & Amnie, E. (2023). Analysis of students' collaboration skills through project-based learning model. *Gagasan Pendidikan Indonesia*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.30870/gpi.v4i1.19836>
- Zviel-Girshin, R. (2024). The good and bad of AI tools in novice programming education. *Education Sciences*, 14(10), 1089. <https://doi.org/10.3390/educsci14101089>