

**PENERAPAN PROJECT-BASED LEARNING: DAMPAK
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
PROGRAM LINEAR MAHASISWA PENDIDIKAN
MATEMATIKA PSDKU KABUPATEN
KEPULAUAN ARU**

Nuratika Rahmat Kalla¹, Sugian Nurwijaya²

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam¹, Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan², Universitas Negeri Makassar¹, Universitas Pattimura²
nuratika.rahmat.kalla@unm.ac.id¹, sughyb1@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan studi mengenai penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) pada mata kuliah Program Linear di perguruan tinggi, khususnya pada daerah 3T seperti Kepulauan Aru. Kondisi geografis, sosio-ekonomi, serta karakter budaya masyarakat kepulauan menciptakan dinamika pembelajaran yang unik, sehingga temuan dari konteks urban belum tentu dapat digeneralisasi. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada hasil belajar kognitif akhir tanpa mengeksplorasi persepsi dan pengalaman subjektif mahasiswa selama proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penerapan PjBL terhadap pemahaman konsep Program Linear serta mengungkap persepsi mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru terhadap pengalaman belajar tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan desain penelitian post-test only. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL berdampak terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dengan nilai t sebesar 2,744 dan nilai efek size $d = 0,433$, dan juga memberikan pengalaman belajar yang positif serta memotivasi dengan nilai analisis korelasi Pearson $r = 0,538$. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran PjBL dapat menjadi alternatif pembelajaran yang relevan dan adaptif, khususnya di daerah 3T, untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika.

Kata kunci: *Project-Based Learning, Pemahaman Konsep, Program Linear, Persepsi Mahasiswa, Daerah 3T*

A. Pendahuluan

Pendidikan matematika memegang peran krusial dalam membekali mahasiswa dengan kemampuan berpikir kritis, logis, dan solutif untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (OECD, 2019). Salah satu kompetensi fundamental yang harus dikuasai calon guru matematika adalah pemahaman konseptual yang mendalam, bukan hanya keterampilan prosedural belaka. Pemahaman konseptual

memungkinkan individu untuk menghubungkan berbagai ide matematika, memahami mengapa suatu prosedur bekerja, dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks yang baru dan tidak terduga (Rittle-Johnson & Schneider, 2015). Namun, realitas di banyak perguruan tinggi, khususnya pada program studi pendidikan matematika, menunjukkan bahwa capaian dalam aspek pemahaman konseptual ini masih sering menjadi tantangan besar. Mata kuliah Program Linear, sebagai salah satu cabang matematika terapan, menjadi contoh nyata dimana mahasiswa seringkali mampu menyelesaikan soal secara algoritmik namun gagal memahami makna geometris, ekonomi, atau interpretasi praktis dari solusi yang mereka peroleh (Lamon et al., 2020).

Rendahnya pemahaman konseptual ini sering dikaitkan dengan paradigma pembelajaran yang masih konvensional dan berpusat pada dosen (teacher-centered), dimana perkuliahan didominasi oleh ceramah, pengerjaan latihan soal yang repetitif, dan fokus pada kecepatan menyelesaikan masalah daripada proses konstruksi pengetahuan (Hattie, 2017). Pendekatan ini dinilai kurang efektif dalam melibatkan mahasiswa secara aktif, memicu rasa ingin tahu, dan mengaitkan materi abstrak matematika dengan realitas kehidupan. Dampaknya, mahasiswa cenderung melihat matematika sebagai kumpulan rumus yang harus dihafal, bukan sebagai alat untuk memecahkan masalah. Situasi ini dapat menjadi lebih kompleks dan menantang di daerah Tertinggal, Terdepan, dan Terluar (3T), seperti Kabupaten Kepulauan Aru, Maluku, dimana akses terhadap sumber belajar, kualitas infrastruktur, dan pengalaman belajar pra-kuliah mungkin sangat berbeda dengan daerah urban (Kemdikbud, 2021).

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, berbagai model pembelajaran inovatif yang berpusat pada mahasiswa (student-centered) telah dikembangkan dan diuji efektivitasnya. Salah satu model yang mendapatkan banyak perhatian adalah *Project-Based Learning* (PjBL). PjBL adalah pendekatan pedagogis yang melibatkan mahasiswa dalam investigasi yang mendalam, kompleks, dan autentik melalui proyek yang dirancang untuk menghasilkan produk atau artefak tertentu (Kokotsaki et al., 2016). Dalam konteks matematika, PjBL menempatkan mahasiswa pada situasi dimana mereka harus menggunakan konsep-konsep matematika sebagai alat untuk merancang, memecahkan masalah, dan membuat

keputusan dalam sebuah proyek yang nyata (Capraro & Slough, 2013). Misalnya, dalam mempelajari Program Linear, mahasiswa tidak hanya belajar menghitung nilai optimum, tetapi mereka dapat diberi proyek untuk mengoptimalkan keuntungan penjualan hasil laut masyarakat setempat dengan kendala biaya produksi dan kapasitas penyimpanan. Melalui proyek semacam ini, konsep-konsep abstrak seperti fungsi tujuan, kendala, dan titik optimum menjadi bermakna dan konkret.

Secara empiris, sejumlah studi terdahulu telah membuktikan dampak positif PjBL terhadap berbagai outcome pembelajaran. Meta-analisis yang dilakukan oleh Chen & Yang (2019) terhadap 46 studi menemukan bahwa PjBL memiliki efek ukuran yang besar (large effect size) terhadap peningkatan prestasi akademik dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (higher-order thinking skills) siswa dalam sains dan matematika. Secara lebih spesifik, penelitian Balim et al. (2016) menunjukkan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi aljabar. Sementara itu, penelitian di Indonesia oleh Nurhidayah et al. (2021) pada siswa SMA menemukan bahwa PjBL signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Namun, penting untuk dicatat bahwa sebagian besar penelitian ini dilakukan dalam konteks yang relatif mapan dan di daerah perkotaan.

Meskipun bukti-bukti keberhasilan PjBL semakin banyak, tapi masih sangat terbatasnya penelitian yang mengkaji penerapan PjBL secara spesifik pada mata kuliah Program Linear di tingkat perguruan tinggi, khususnya pada program studi kependidikan. Selain itu, hampir tidak ada penelitian serupa yang dilakukan dalam setting daerah 3T seperti Kepulauan Aru. Konteks geografis, sosio-ekonomi, dan kultural daerah kepulauan yang unik menciptakan lingkungan belajar yang spesifik. Faktor seperti ketersediaan sumber daya, penguasaan teknologi, dan latar belakang budaya masyarakat maritim dapat sangat mempengaruhi implementasi dan hasil dari sebuah model pembelajaran inovatif seperti PjBL (Tuhuteru et al., 2022). Dengan demikian, generalisasi temuan penelitian di daerah urban belum tentu berlaku di daerah kepulauan seperti Aru. Di samping itu, banyak penelitian tentang PjBL hanya mengukur hasil belajar kognitif akhir (post-test score), tetapi kurang menyelidiki persepsi dan pengalaman subjektif mahasiswa dalam menjalani proses

pembelajaran berbasis proyek tersebut. Pemahaman terhadap persepsi ini sangat penting untuk mengevaluasi keterterimaan (acceptability) dan kepraktisan model tersebut dalam konteks yang baru.

Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menjawab pertanyaan: “Bagaimana dampak penerapan Pembelajaran *Project-Based Learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep program linear dan bagaimana persepsi mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru terhadap pengalaman belajar tersebut?”

Rumusan Masalah

1. Bagaimana dampak penerapan *Project-Based Learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep Program Linear mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru?
2. Bagaimana persepsi mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru terhadap pengalaman belajar Program Linear berbasis *Project-Based Learning*?

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan desain penelitian post-test only, dengan maksud untuk menganalisis dampak penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan pemahaman konsep program linear mahasiswa pendidikan matematika di PSDKU kabupaten kepulauan Aru Universitas Pattimura, dan untuk mendeskripsikan persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar tersebut. Desain penelitian ini dipilih dengan pertimbangan peneliti dapat melihat langsung dampak dari PjBL setelah diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Setelah pembelajaran berakhir, mahasiswa diberikan post-test dalam bentuk tugas proyek untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep mahasiswa, dan pemberian kuesioner persepsi untuk mengevaluasi pengalaman belajar mahasiswa melalui PjBL.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester 3 yang telah memprogram mata kuliah program linear dengan jumlah 105 mahasiswa. Sampel penelitian dipilih dengan menggunakan metode random sampling dengan jumlah

40 mahasiswa. Jumlah sampel yang terpilih untuk memastikan bahwa hasil penelitian dapat mewakili secara valid dan objektif dari populasi.

Penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas yakni penerapan PjBL dalam pembelajaran program linear dan variabel terikat yakni pemahaman konsep mahasiswa dalam program linear, dan persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL. Pemahaman konsep program linear diukur melalui hasil post-test, sedangkan persepsi mahasiswa diukur menggunakan kuisioner.

Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian yaitu post-test dan kuesioner persepsi mahasiswa. Post-test dalam penelitian ini adalah tugas berbasis proyek terkait permasalahan program linear dalam lingkungan mereka. Tugas proyek tersebut, mahasiswa diminta untuk melakukan observasi terkait permasalahan program linear kemudian membuat laporan proyek. Sedangkan kuesioner persepsi mahasiswa terdiri dari pernyataan mengenai pengalaman belajar mereka dengan model pembelajaran PjBL.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama, mahasiswa diberikan perkuliahan dengan menerapkan model pembelajaran PjBL dalam mata kuliah program linear. Tahap kedua, setelah pembelajaran selesai, mahasiswa diberikan tugas proyek sebagai post-test untuk mengukur pemahaman konsep mahasiswa, serta mengisi kuesioner untuk melihat persepsi mereka terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL yang telah diterapkan. Selanjutnya data dari kedua instrumen tersebut dianalisis untuk mengukur dampak penerapan PjBL terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dan persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar tersebut.

Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis dengan menggunakan berbagai metode statistik. Analisis deskriptif akan digunakan untuk mengevaluasi distribusi data, serta nilai rata-rata hasil post-test dan skor setiap indikator dalam kuesioner persepsi mahasiswa. Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, uji normalitas akan dilakukan untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal. Uji korelasi pearson product-moment digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL dan kemampuan pemahaman konsep program linear. Jika nilai korelasi signifikan, dapat

disimpulkan bahwa persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL sebanding dengan tingkat pemahaman konsep mereka. Selain itu, uji t satu sampel (one-sample t-test) digunakan untuk membandingkan rata-rata nilai hasil post-test mahasiswa dengan nilai KKM. Jika hasil uji t signifikan, maka penerapan PjBL terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep program linear mahasiswa hingga melampaui standar KKM yang ditetapkan. Penelitian ini juga menggunakan uji effect size untuk mengukur besarnya pengaruh penerapan model PjBL terhadap pemahaman konsep mahasiswa.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis Post-Test Pemahaman Konsep

Data post-test yang diperoleh dari 40 mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Post-Test Pemahaman Konsep

Descriptive Statistics	N	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Skewness
Skor Posttest	40	60	100	3210	80.25	12.117	-0.205

Berdasarkan hasil post-test dari 40 mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru, diperoleh bahwa seluruh data valid, sehingga tidak terdapat data yang hilang. Skor mahasiswa berkisar antara 60 hingga 100, dengan rata-rata (mean) sebesar 80,25, yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan prestasi mahasiswa berada pada kategori tinggi. Variasi skor, ditunjukkan oleh standar deviasi sebesar 12,117, tergolong moderat, sehingga perbedaan kemampuan mahasiswa relatif terkendali dan tidak terlalu menyimpang dari rata-rata. Selain itu, nilai skewness sebesar -0,205 mendekati nol, yang mengindikasikan bahwa distribusi skor post-test cenderung simetris dan mendekati distribusi normal. Distribusi skor yang simetris menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa mampu memahami konsep Program Linear dengan baik setelah

penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL), tanpa terdapat data ekstrem yang menyimpang jauh dari mayoritas mahasiswa.

Hasil tersebut mengimplikasikan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, karena mahasiswa tidak hanya terbatas pada pengerjaan prosedural, tetapi juga mampu menghubungkan teori dengan aplikasi nyata.

Analisis Persepsi Mahasiswa terhadap Pengalaman Belajar Berbasis *Project-Based Learning*

Hasil kuesioner mengenai persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) pada mata kuliah Program Linear dianalisis berdasarkan lima dimensi, yaitu: motivasi dan keterlibatan, pemahaman konseptual, keaslian dan kemanfaatan, tantangan dan kesulitan, serta kepuasan keseluruhan. Statistik deskriptif untuk masing-masing dimensi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Skor Kuesioner Persepsi Mahasiswa

Dimensi		N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness
D1.	Motivasi & Keterlibatan	40	5	10	8.56	1.234	-0.543
D2.	Pemahaman Konseptual	40	6	10	8.64	1.098	-0.621
D3.	Keaslian & Kemanfaatan	40	7	10	8.90	0.894	-0.312
D4.	Tantangan & Kesulitan	40	5	10	6.30	1.567	0.417
D5.	Kepuasan Keseluruhan	40	6	10	8.76	1.045	-0.487

Berdasarkan hasil pada tabel 2, dapat disimpulkan bahwa secara umum persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL positif. Dimensi motivasi dan keterlibatan memiliki rata-rata 8,56, hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa merasa terlibat aktif dan termotivasi dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, rata-rata dimensi pemahaman konseptual sebesar 8,64 mengindikasikan bahwa mahasiswa merasakan peningkatan pemahaman konsep Program Linear melalui penerapan model pembelajaran PjBL. Dimensi keaslian dan kemanfaatan memperoleh skor rata-rata tertinggi, yaitu 8,90, yang menunjukkan bahwa mahasiswa menilai proyek yang diberikan relevan, autentik,

dan bermanfaat dalam konteks pembelajaran. Sebaliknya, dimensi tantangan dan kesulitan memiliki rata-rata paling rendah, yakni 6,30, yang menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa menghadapi beberapa kesulitan, hal tersebut tidak mengurangi keterlibatan dan motivasi mereka secara keseluruhan. Terakhir, dimensi kepuasan keseluruhan memiliki rata-rata 8,76, menegaskan bahwa mayoritas mahasiswa merasa puas dengan pengalaman belajar berbasis PjBL. Analisis skewness menunjukkan bahwa sebagian besar dimensi memiliki nilai negatif yang mendekati nol, menandakan distribusi skor cenderung simetris, kecuali dimensi tantangan dan kesulitan yang memiliki skewness positif 0,417, hal ini mengindikasikan ada beberapa mahasiswa yang merasakan tingkat kesulitan yang lebih tinggi daripada mayoritas mahasiswa lainnya. Namun secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa PjBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, tetapi juga memicu motivasi, keterlibatan aktif, dan kepuasan belajar.

2. Analisis Statistik Inferensial

Uji Normalitas (Shapiro-Wilk Test)

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, yang merupakan prasyarat penting sebelum melakukan analisis inferensial parametrik. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variable	Shapiro-Wilk Statistic	p-value
Skor Posttest	0.967	0.241
D1. Motivasi & Keterlibatan	0.958	0.132
D2. Pemahaman Konseptual	0.951	0.078
D3. Keaslian & Kemanfaatan	0.961	0.156
D4. Tantangan & Kesulitan	0.974	0.422
D5. Kepuasan Keseluruhan	0.962	0.163

Dalam uji normalitas ini, hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa data berdistribusi normal, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan bahwa data tidak berdistribusi normal. Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk, semua variabel memiliki $p\text{-value} > 0,05$, yaitu: skor post-test (0,241), motivasi dan keterlibatan (0,132), pemahaman konseptual (0,078), keaslian dan kemanfaatan (0,156), tantangan dan kesulitan (0,422), serta kepuasan keseluruhan (0,163). Hal

ini menunjukkan bahwa tidak ada indikasi penyimpangan distribusi data dari normalitas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel penelitian berdistribusi normal, sehingga analisis statistik parametrik dapat dilakukan untuk uji lanjutan.

One-Sample t-Test

Uji One-Sample t-test dilakukan untuk mengetahui apakah skor post-test pemahaman konsep mahasiswa secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Hasil uji ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil One-Sample t-Test Skor Post-Test

Test Value = 75	T	df	p-value (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval
Skor Posttest	2.744	39	0.009	5.250	Lower: 1.34, Upper: 9.16

Berdasarkan hasil uji one-sample t-test, diperoleh nilai t sebesar 2,744 dengan derajat kebebasan 39 dan p-value 0,009 ($< 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa skor post-test mahasiswa secara signifikan lebih tinggi dibandingkan KKM 75. Rata-rata selisih (mean difference) sebesar 5,25, dengan interval kepercayaan 95% antara 1,34 hingga 9,16, hal ini menunjukkan bahwa peningkatan skor bukan terjadi secara kebetulan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep Program Linear mahasiswa, karena mayoritas mahasiswa tidak hanya mencapai, tetapi melampaui KKM yang ditetapkan.

Ukuran Efek (Effect Size)

Untuk mengetahui besarnya dampak penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) terhadap pemahaman konsep mahasiswa, dilakukan perhitungan effect size menggunakan **Cohen's d**. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Cohen's } d &= (\text{Mean Sample} - \text{Mean Population}) / \text{Std. Deviation} \\
 &= (80.25 - 75) / 12.117 \\
 &= 0.433
 \end{aligned}$$

Standard error dari ukuran efek sebesar 0,158. Berdasarkan kriteria Cohen (1988), nilai $d = 0,433$ termasuk dalam kategori sedang (medium effect). Hal ini

menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL memiliki dampak nyata dan cukup besar terhadap peningkatan pemahaman konsep Program Linear mahasiswa. Dengan kata lain, selain skor post-test yang signifikan lebih tinggi dari KKM, penerapan PjBL juga memberikan kontribusi yang berarti terhadap kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Analisis Korelasi Pearson

Analisis korelasi Pearson dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara skor post-test pemahaman konsep mahasiswa dengan persepsi mereka terhadap pengalaman belajar berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) pada lima dimensi. Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Korelasi Pearson

		Skor Posttest	D1	D2	D3	D4	D5
Skor Posttest		1					
D1. Motivasi Keterlibatan	&	.412*	1				
D2. Pemahaman Konseptual		.538**	.621**	1			
D3. Keaslian Kemanfaatan	&	.387*	.574**	.589**	1		
D4. Tantangan Kesulitan	&	-.234	-.087	-.152	-.098	1	
D5. Kepuasan Keseluruhan		.501**	.663**	.712**	.634**	-.211	1

Keterangan: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara skor post-test pemahaman konsep mahasiswa dengan hampir semua dimensi persepsi, kecuali dimensi tantangan dan kesulitan (D4). Korelasi terkuat terdapat pada dimensi pemahaman konseptual (D2) dengan skor post-test ($r = 0,538$, $p < 0,01$), yang mengindikasikan bahwa semakin positif persepsi mahasiswa terhadap pemahaman konseptual yang mereka peroleh, semakin tinggi skor post-test mereka. Dimensi kepuasan keseluruhan (D5) juga menunjukkan korelasi positif yang kuat dan signifikan dengan skor post-test ($r = 0,501$, $p < 0,01$). Sementara itu, dimensi tantangan dan kesulitan (D4) memiliki korelasi negatif lemah dan tidak signifikan terhadap skor post-test ($r = -0,234$), hal

ini mengindikasikan bahwa tingkat kesulitan proyek tidak secara langsung mempengaruhi pemahaman konsep mahasiswa.

Secara keseluruhan, hasil analisis korelasi Pearson pada penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi positif mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL berkorelasi dengan peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki persepsi positif terhadap motivasi dan keterlibatan, pemahaman konseptual, keaslian dan kemanfaatan proyek, serta kepuasan belajar cenderung memiliki skor post-test lebih tinggi. Sebaliknya, tantangan yang terlalu tinggi tidak berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep mahasiswa, namun secara teoritis, tingkat kesulitan yang seimbang diperlukan untuk mendorong mahasiswa berpikir kritis tanpa membuat mereka frustrasi.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor post-test mahasiswa dengan KKM, dengan $t(39) = 2,744$ dan $p = 0,009$. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berdampak pada peningkatan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Program Linear. Selain itu, ukuran efek Cohen's d sebesar 0,433, yang termasuk kategori sedang, memperkuat bukti bahwa penerapan model pembelajaran PjBL memberikan dampak nyata dan bermakna terhadap pemahaman konsep mahasiswa, serta memberikan kontribusi berarti terhadap kualitas pembelajaran, khususnya di daerah 3T seperti Kabupaten Kepulauan Aru. Hal ini sejalan dengan kerangka teori konstruktivisme sosial Vygotsky (1978), yang menekankan pentingnya interaksi sosial dan pengalaman autentik dalam konstruksi pengetahuan, serta menciptakan zone of proximal development bagi mahasiswa. Temuan ini juga konsisten dengan teori dan penelitian terdahulu, yang menyatakan bahwa PjBL meningkatkan keterlibatan aktif, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi karena mahasiswa belajar melalui pengalaman autentik dan proyek nyata (Kokotsaki et al., 2016; Capraro & Slough, 2013; Chen & Yang, 2019).

Persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL juga menunjukkan respons yang sangat positif. Dimensi keaslian dan kemanfaatan memperoleh skor persepsi tertinggi (Mean = 8,90), hal ini mendukung proposisi

teori *authentic learning* (Herrington & Oliver, 2000) yang bahwa konteks pembelajaran yang relevan dengan kehidupan nyata meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa. Penerapan konteks lokal, seperti pengoptimalan usaha hasil laut Kepulauan Aru, berhasil menjembatani kesenjangan antara teori abstrak program linear dengan aplikasi praktis yang relevan dengan kehidupan mahasiswa.

Selain itu, terdapat korelasi positif signifikan antara persepsi mahasiswa terhadap pemahaman konseptual dengan skor post-test ($r = 0,538$; $p < 0,01$). Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa yang menilai diri mereka memahami konsep dengan baik juga menunjukkan hasil belajar yang tinggi, sejalan dengan proposisi Rittle-Johnson dan Schneider (2015) tentang pengembangan metakognisi melalui PjBL, dimana mahasiswa tidak hanya menguasai konten tetapi juga mengembangkan kesadaran akan proses dan tingkat pemahaman mereka sendiri. Proses iteratif dalam PjBL memungkinkan mahasiswa untuk terus merefleksikan dan merekonstruksi pemahaman mereka, sehingga meningkatkan kualitas pemahaman konseptual.

Meski demikian, penerapan model pembelajaran PjBL di daerah 3T menghadirkan tantangan tertentu. Dimensi tantangan dan kesulitan memiliki skor lebih rendah (Mean = 6,30) dan korelasi negatif lemah dengan skor post-test ($r = -0,234$; tidak signifikan), mengidentifikasi hal-hal kritis yang memerlukan perhatian khusus. Tantangan utama yang diidentifikasi meliputi manajemen waktu dan keterbatasan akses terhadap sumber data yang andal, yang menjadi karakteristik khas wilayah kepulauan dengan infrastruktur terbatas (Tuhuteru et al., 2022). Hal ini menegaskan perlunya *scaffolding* yang lebih terstruktur dan adaptasi teknis dalam penerapan PjBL pada konteks serupa.

Di sisi lain, dimensi kepuasan keseluruhan memperoleh skor tinggi (Mean = 8,76) dan korelasi signifikan dengan skor post-test ($r = 0,501$; $p < 0,01$), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL tidak hanya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang positif. Pengalaman berhasil menyelesaikan tantangan otentik meningkatkan motivasi intrinsik dan *self-efficacy* mahasiswa, yang penting untuk pengembangan profesional mereka sebagai calon pendidik (Ball et al., 2008).

Dengan demikian, penerapan model pembelajaran PjBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih konstruktif, autentik, dan memotivasi, serta meningkatkan kepuasan belajar secara keseluruhan. Hal ini dapat menjadi dasar bagi dosen dan pengelola pendidikan tinggi untuk mempertimbangkan penerapan PjBL atau model pembelajaran inovatif lainnya, terutama di daerah 3T, guna meningkatkan kualitas pendidikan secara bertahap dan merata.

D. Kesimpulan

Penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berdampak pada peningkatan kemampuan pemahaman konsep Program Linear mahasiswa Pendidikan Matematika PSDKU Kabupaten Kepulauan Aru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL berdampak terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dengan nilai t sebesar 2,744 dan nilai efek size $d = 0,433$, dan juga memberikan pengalaman belajar yang positif serta memotivasi dengan nilai analisis korelasi Pearson $r = 0,538$, hal ini terlihat pada skor post-test mahasiswa yang secara signifikan melampaui KKM dengan ukuran efek sedang, sehingga menunjukkan bahwa penerapan PjBL memberikan dampak nyata dan bermakna terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa. Selain itu, mahasiswa memiliki persepsi yang sangat positif terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL, tercermin dari tingginya skor pada dimensi motivasi dan keterlibatan, pemahaman konseptual, keaslian dan kemanfaatan, serta kepuasan keseluruhan. Meskipun dimensi tantangan dan kesulitan memperoleh skor lebih rendah, hal tersebut tidak berdampak signifikan terhadap pemahaman konsep mahasiswa. Analisis korelasi juga mengungkapkan bahwa hampir semua dimensi persepsi, terutama pemahaman konseptual dan kepuasan belajar, berhubungan positif dan signifikan dengan pemahaman konsep mahasiswa. Hal ini menegaskan bahwa semakin positif persepsi mahasiswa terhadap pengalaman belajar berbasis PjBL, semakin tinggi pula kemampuan pemahaman konsep mereka. Secara khusus, penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pendidikan tinggi di daerah 3T, di mana model pembelajaran PjBL terbukti dapat diterapkan secara efektif meskipun terdapat keterbatasan infrastruktur. Penerapan

model pembelajaran PjBL tidak hanya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang autentik, relevan, memotivasi, serta mendukung peningkatan mutu pendidikan secara bertahap di daerah 3T.

Daftar Pustaka

- Afrianto, I., & Nurfalah, Y. (2023). Analisis keterlibatan belajar mahasiswa dalam pembelajaran daring selama pandemi. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 7(1), 1–15.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2020). Project-based learning: Strategi mengembangkan pemecahan masalah matematis calon guru. *Jurnal Elemen*, 6(1), 1–13.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Balim, A. G., Tekkaya, C., & Özden, M. Y. (2016). The effects of project-based learning on students' academic achievement and concept learning. *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 198–210.
- Bernard, M., & Senjayawati, E. (2019). Developing the students' ability in understanding mathematics through self-regulated learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 012008.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Capraro, R. M., & Slough, S. W. (2013). Why PBL? Why STEM? Why now? An introduction to STEM project-based learning. In *STEM project-based learning* (pp. 1–5). Brill.
- Chen, C.-M., & Yang, S. C. (2019). Meta-analysis of the effects of project-based learning on students' achievement. *Journal of Educational Research*, 112(4), 422–439.
- Condliffe, B., et al. (2017). *Project-based learning: A literature review*. MDRC.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.

- Darhim, D., Prabawanto, S., & Susilo, B. E. (2020). The impact of problem-based learning on students' mathematical thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3), 032019.
- Fauzi, A., & Lu'luilmaknun, U. (2021). Mathematics anxiety dan dampaknya terhadap hasil belajar matematika mahasiswa. *Jurnal Analisa*, 7(1), 1–10.
- Geier, R., et al. (2008). Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 922–939.
- Hanifah, N., Suryadi, D., & Dasari, D. (2021). Project-based learning: Improving students' statistical literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012075.
- Hattie, J. (2017). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23–48.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (2013). Learning and teaching with understanding. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). Routledge.
- Jatisunda, M. G. (2020). Profil pemahaman konseptual mahasiswa pada materi program linear. *Jurnal Theorems*, 5(1), 1–12.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.
- Kusumah, Y. S. (2018). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1–12.
- Maryati, I., & Prahmana, R. C. I. (2022). Ethnomathematics: Eksplorasi aktivitas matematika dalam budaya masyarakat kepulauan. *Jurnal Elemen*, 8(1), 1–15.
- Mulyati, S. (2021). Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep program linear. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 9(2), 123–134.

- Nurhidayah, I. J., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2021). The effect of project-based learning on students' mathematical problem-solving ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012075.
- Nurlaelah, E., et al. (2022). Penerapan project-based learning berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 1–14.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Prabawanto, S. (2018). Peningkatan pemahaman konseptual dan prosedural matematis mahasiswa melalui pembelajaran berbasis proyek. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37(3), 367–379.
- Rahayu, G. D. S., Furqani, D., & Hidayat, W. (2022). Challenges of online learning in mathematics education in disadvantaged regions. *Journal of Positive School Psychology*, 6(3), 5232–5243.
- Rizki, L. M. (2022). Analisis kesulitan pemahaman konseptual mahasiswa pendidikan matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–10.
- Saleh, M., et al. (2022). Keterampilan abad 21 dalam pembelajaran matematika: Sebuah tinjauan sistematis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 1–15.
- Sari, D. P., & Herman, T. (2021). Pengaruh project-based learning terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. *Jurnal Analisa*, 7(2), 112–122.
- Sumarmo, U., et al. (2018). Mathematical problem-solving and disposition of student taught using project-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 012007.
- Suryadi, D. (2019). Pembelajaran matematika di era industri 4.0: Tantangan dan peluang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 1–12.
- Tuhuteru, D., Waruwu, R., & Lasa, D. (2022). Challenges and opportunities of implementing project-based learning in remote and island regions: A case study. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 45–57.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

- Wijaya, T. T. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis pemahaman konseptual. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–12.
- Wijaya, T. T., Purnama, A., & Tanuwijaya, H. (2020). Improving students' ability in linear program through project-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1), 012035.