INDONESIAN MATHEMATICS EDUCATION JOURNAL

Indonesian Mathematics Education Journal (2026), Vol 3, No 1
https://imej.iainponorogo.ac.id

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS

Nikita Alfa Nurjanah[1], Kurnia Hidayati[2]
[1,2]Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Kiai Ageng Muhammad Besari Ponorogo
alfanurjanahnikita@gmail.com[1], kurniahidayati@uinponorogo.ac.id[2]

Abstract

Reflective thinking is crucial in mathematics learning as it helps students evaluate and adjust their thought processes to gain a deeper understanding of concepts. This research employed a quantitative approach with an experimental method using a pretest-posttest control group design. The study involved 30 third-grade students of MI Ma'arif Singosaren Ponorogo, divided into an experimental group (15 students) taught using PjBL and a control group (15 students) taught using conventional methods. The research instrument consisted of five valid and reliable questions for pretest and posttest. Results showed that both groups had similar abilities (pretest mean: experimental 68.33; control 67.33). However, after treatment, the experimental group exhibited a significantly higher improvement (posttest 86.33) compared to the control group (posttest 77.00). The t-test revealed a significant difference between the two groups ($t(28) = 3.805$, $p = 0.001$). The N-Gain for the experimental group reached 59.20% (moderate category), while the control group achieved 29.94% (low category). Based on the test above, PjBL model is more effective than conventional learning in improving students' reflective mathematics thinking skills in the topic of perimeter and area of shapes using non-standard units. Initially,

Keywords *: learning effectivenes, Project Based Learning, mathematics learning, and reflective thinking*

Abstrak

Kemampuan berpikir reflektif memegang peranan krusial dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa menilai dan menyesuaikan cara berpikir untuk memahami konsep secara mendalam. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen yaitu pretest-posttest control group design. Subjek terdiri atas 30 siswa kelas III MI Ma'arif Singosaren Ponorogo yang terbagi dalam kelas eksperimen (PjBL) dan kelas kontrol (konvensional). Instrumen berupa lima soal valid dan reliabel untuk pretest dan posttest. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok setara (rata-rata pretest: eksperimen 68,33; kontrol 67,33). Setelah perlakuan, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan lebih signifikan (posttest 86,33) dibandingkan kelas kontrol (posttest 77,00). Uji t-test menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok ($t(28) = 3{,}805$, $p = 0{,}001$). N-Gain kelas eksperimen mencapai 59,20% (kategori sedang) dan kelas kontrol 29,94% (kategori rendah). Berdasarkan uji tersebut penerapan model PjBL lebih efektif daripada pembelajaran

konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada topik keliling dan luas bangun datar menggunakan satuan tidak baku.

***Kata* Kunci:** efektivitas, matematika, media pembelajaran, SMK, ular tangga

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan kemampuan dalam menerapkan pemikiran kritis dan kreatif untuk menyelesaikan masalah dan mengaitkan pengetahuan matematika yang dipelajari dengan situasi baru (Citraningrum, 2022). Chee (2017) menyatakan bahwa berpikir reflektif memiliki kemampuan untuk memperbesar semangat dan keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran matematika.

Kemampuan berpikir reflektif menjadi salah satu keterampilan esensial yang perlu dikembangkan oleh siswa, terutama melalui pembelajaran matematika. Keterampilan ini tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menyelesaikan soal matematis, tetapi juga mencakup kemampuan siswa untuk menganalisis, melakukan penalaran secara logis, mengevaluasi proses berpikir, serta memperbaiki langkah-langkah yang diambil dalam penyelesaian masalah. Dengan berpikir reflektif, siswa dapat memahami konsep secara lebih mendalam, menghubungkan berbagai konsep yang relevan, serta menyadari kesalahan dalam proses berpikirnya untuk menemukan solusi yang lebih efektif. Dalam konteks pendidikan abad ke-21, kemampuan berpikir reflektif menjadi semakin penting agar siswa dapat menghadapi berbagai tantangan global yang terus berkembang, termasuk kemampuan berpikir kritis, kreatif dan kolaboratif.

Di era pendidikan saat ini, *Project Based Learning* (PjBL) menjadi salah satu pendekatan inovatif yang relevan dalam menumbuhkan keterampilan berpikir reflektif. Pada model ini siswa terlibat secara langsung dalam proyek yang nyata, di mana mereka diharuskan untuk menyelesaikan masalah, merancang rencana dan menciptakan sebuah proyek (Trianto, 2009). Siswa diharapkan untuk aktif dalam proyek autentik yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, memungkinkan mereka untuk memahami dan menerapkan konsep matematika sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif dan reflektif. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif melalui pembelajaran yang mendalam dan bermakna.

Hasil kajian literatur sebelumnya yang dilakukan oleh Rizwan (2023) menemukan bahwa penerapan PjBL secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa dengan nilai N-gain sebesar 71,49. Penelitian lainnya oleh Varianta (2020) menunjukkan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan matematis siswa. Hal tersebut serupa dengan studi yang dilakukan oleh Musa'ad, dkk (2024) yang menyebutkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, hasil studi Susiyanti (2021) menunjukkan bahwa model PjBL memiliki dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan berpikir reflektif siswa dalam pembelajaran matematika.

Temuan serupa juga diperkuat oleh penelitian Yunita (2021) yang mengungkapkan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian Wardani, dkk (2024) menyatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berfikir kritis membutuhkan model pembelajaran berbasis proyek guna menghasilkan solusi dalam mengatasi sebuah masalah dalam kehidupan sehari-hari. Studi yang dilakukan oleh Kamaruddin, dkk (2023) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi besar untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dan mempersiapkan mereka untuk tantangan dunia nyata.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa model PjBL berperan positif dalam memfasilitasi pengembangan beragam aspek kemampuan berpikir, termasuk berpikir reflektif matematis. Namun hingga saat ini masih belum ditemukan penelitian tentang efektifitas model PjBL yang membuat proyek menjelajah dunia bangun datar. Untuk itu penelitian ini menghadirkan kebaruan berupa proyek menjelajah dunia bangun datar dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa kelas III MI.

Meskipun PjBL berpotensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis namun pada penerapannya di tingkat dasar seperti MI masih menghadapi kendala. Siswa kelas III MI Ma'arif Singosaren misalnya, menunjukkan memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis yang rendah. Hal ini diakibatkan oleh pelaksanaan model pembelajaran konvensional yang monoton dan kurang interaktif. Hal ini terlihat pada saat observasi awal, yaitu pada saat peneliti menyebarkan tes mengenai kemampuan berpikir reflektif matematis. Hasil awal diperoleh nilai rata-rata < 70 untuk pengerjaan tes kemampuan berpikir reflektif matematis. Untuk itu, pendekatan inovatif seperti model PjBL diperlukan untuk mendorong keterampilan reflektif melalui pembelajaran yang lebih kontekstual.

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah efektivitas model PjBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa kelas III MI Ma'arif Singosaren Ponorogo, khususnya pada materi keliling dan luas bangun datar dengan satuan tidak baku. Selain menyediakan bukti empiris terkait pengaruh model PjBL terhadap pengembangan kemampuan reflektif siswa, temuan penelitian ini diharapkan berkontribusi dalam merumuskan strategi pembelajaran inovatif di tingkat pendidikan dasar, khususnya dalam pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pre-eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest–Posttest Design*, yaitu suatu desain yang melibatkan satu kelompok sampel yang diberikan tes awal (*pretest*), kemudian perlakuan berupa penggunaan media *Ular Tangga* dalam

pembelajaran, dan tes akhir (*posttest*) untuk melihat perubahan minat belajar setelah perlakuan diberikan. Desain ini memungkinkan peneliti untuk mengetahui perubahan minat belajar siswa setelah diberi perlakuan berupa penggunaan media *Ular Tangga*.

Skema Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif, yang dicirikan oleh proses yang sistematis, dirancang secara terencana dan memiliki struktur yang jelas mulai dari tahap awal perencanaan hingga penyusunan desain penelitian. Penelitian ini diklasifikasikan sebagai *true experimental design*, karena memungkinkan peneliti untuk mengendalikan secara menyeluruh variabel-variabel eksternal yang berpotensi memengaruhi proses eksperimen. Adapun desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang masing-masing diberi tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur efek dari perlakuan yang diberikan.

Dalam *pretest-posttest control group design* terdapat dua kelompok yang dipilih kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keaadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada tabel berikut adalah desain yang dapat digambarkan

Tabel 1 Penggunaan Model PjBL dalam Pembelajaran Matematika

Kelompok	Perlakuan Awal	Perlakuan	Sesudah Perlakuan
R	O_1	X	O_2
R	O_3	C	O_4

Keterangan:

R : Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol
O_1 & O_3 : *Pretest*
X : *Treatment* (perlakuan)
C : Tidak ada perlakuan
O_2 & O_4 : *Postest*

Subjek Penelitian

Adapun yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di kelas III MI Ma'arif Singosaren yang terdiri dari dua kelas yaitu, kelas III A sebagai kelas eksperimen dan kelas III B sebagai kelas kontrol. Jumlah peserta didik untuk kelas III A adalah 15 siswa sebagai kelompok eksperimen dan untuk kelas III B juga 15 siswa. Kelas eksperimen adalah kelas yang menerima perlakuan yaitu dengan model PjBL, sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan apapun hanya dengan pembelajaran konvensioanal.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada studi ini mencakup lembar tes tertulis, yang terdiri dari uji coba, *pretest*, dan *posttest*. Lembar tes ini berisi soal uraian yang dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam berpikir reflektif matematis. Pertanyaan-

pertanyaan itu disusun dengan berbagai tingkat kesulitan serta mencakup berbagai aspek kemampuan berpikir reflektif matematis.

Adapun langkah-langkah pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut: 1) pengembangan dan validasi soal, yaitu merancang soal uraian untuk mengukur berpikir reflektif dalam matematika (identifikasi, analisis, evaluasi dan refleksi) dengan variasi tingkat kesulitan. Validasi oleh ahli untuk menjamin kesesuaian dan kecakupan indikator, 2) uji coba instrumen, yaitu melakukan uji coba pada kelompok kecil siswa, 3) *pretest*, yaitu memberikan *pretest* kepada siswa sebagai pengukuran *baseline* sebelum intervensi, 4) intervensi pembelajaran, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang menstimulasi berpikir reflektif matematis (PjBL), 5) *posttest*, yaitu memberikan instrumen yang sama setelah intervensi untuk mengukur perubahan dan peningkatan dan 6) skoring dan analisis, yaitu dilakukan dengan menggunakan rubrik untuk menilai jawaban, menghitung nilai rata-rata *pretest* vs *posttest* dan gain ternormalisasi (N-gain) untuk mengukur efektivitas.

Analisis Data

Pada penelitian ini untuk mengetahui normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk. Normalitas data sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pada kelompok eksperimen serta kontrol telah diuji menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk menentukan apakah distribusi data bersifat normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk dikarenakan jumlah sampel pada masing-masing kelompok kurang dari 50 peserta. Uji normalitas data dilakukan terhadap hasil *pretest* dan *posttest* dari kelompok eksperimen maupun kontrol.

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretes_Eksperimen	.192	15	.141	.926	15	.235
	Postes_Eksperimen	.236	15	.025	.928	15	.255
	Pretes_Kontrol	.282	15	.002	.885	15	.057
	Postes_Kontrol	.239	15	.021	.892	15	.072

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Hasil Uji Tes Normalitas

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 1, seluruh data menunjukkan nilai signifikansi di atas 0,05 (pretest eksperimen: W = 0,926, p = .235; posttest eksperimen: W = 0,928, p = .255; pretest kontrol: W = 0,885, p = .057; posttest kontrol: W = 0,892, p = .072), yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian, data pada masing-masing kelompok memenuhi asumsi normalitas, sehingga layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan teknik statistik parametrik dalam tahap pengujian hipotesis.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan uji Levene untuk memastikan bahwa sebaran data *pretest* pada kelompok eksperimen dan kontrol memiliki varians yang setara,

sehingga kedua kelompok berada dalam kondisi awal yang seimbang sebelum perlakuan diberikan.

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.006	1	28	.938

Gambar 2. Hasil Uji Tes Homogenitas

Uji Levene pada gambar 2 menghasilkan nilai statistik sebesar 0,006 dengan derajat kebebasan $df_1 = 1$ dan $df_2 = 28$ serta nilai signifikansi p = 0,938. Karena nilai p jauh di atas batas signifikansi 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians antara kelompok eksperimen dan kontrol adalah homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas telah terpenuhi, sehingga data memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan metode statistik parametrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diterapkan melalui pendekatan eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest control group design*. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas III MI Ma'arif Singosaren Ponorogo yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas III A sebagai kelompok eksperimen dan kelas III B sebagai kelompok kontrol, masing-masing berjumlah 15 siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis yang mencakup enam butir soal, yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis.

Validitas dilakukan dengan uji korelasi produk momen pada taraf signifikansi 5%. Uji coba diberikan kepada 15 orang siswa kelas IV di sekolah yang sama. Jika r_{hitung} nilainya > 0,514 maka butir soal dinyatakan valid. Setelah dilakukan penghitungan maka enam butir soal semuanya valid dan dilanjutkan dengan uji reliabilitas. Reliabiltas diuji dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach. Dari hasil penghitungan reliabilitas diperoleh nilai 0,802 yang berarti nilai reliabilitasnya tinggi. Berdasarkan hasil pengujian, enam butir soal dinyatakan memenuhi syarat dan dapat digunakan dalam pelaksanaan *pretest* dan *posttest*.

Kelompok eksperimen menerima model PjBL dengan melaksanakan proyek menjelajah dunia bangun datar, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional tanpa penerapan model pembelajaran khusus. Setelah sesi pembelajaran selesai, siswa diberikan *posttest* untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis, khususnya dalam memahami konsep keliling dan luas bangun datar dengan menggunakan satuan tidak baku.

Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen

Nilai rata-rata *pretest* siswa pada kelompok eksperimen tercatat sebesar 68,33 dengan standar deviasi 5,56. Setelah mengikuti pembelajaran dengan model PjBL, rata-rata

skor *posttest* meningkat menjadi 86,33 dengan standar deviasi 7,67. Peningkatan sebesar 18 poin ini menunjukkan adanya perubahan yang signifikan dalam kemampuan reflektif matematis siswa.

Distribusi nilai juga mengalami pergeseran yang mencolok, dari kategori rendah ke kategori sedang dan tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model PjBL memiliki dampak positif dalam mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Berikut adalah tabel data *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen:

Tabel 2 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

No	Kelas	*Pretest*	*Postest*
1	E-1	80	100
2	E-2	70	85
3	E-3	65	80
4	E-4	70	90
5	E-5	70	80
6	E-6	60	70
7	E-7	65	85
8	E-8	75	95
9	E-9	65	80
10	E-10	60	85
11	E-11	65	85
12	E-12	70	85
13	E-13	70	95
14	E-14	75	95
15	E-15	65	85

Data Hasil Belajar dari Kelas Kontrol

Pada kelompok kontrol, nilai rata-rata *pretest* siswa adalah 67,33 dengan standar deviasi sebesar 5,62. Setelah mengikuti pembelajaran konvensional, skor rata-rata *posttest* meningkat menjadi 77,00 dengan standar deviasi 5,61, yang menunjukkan adanya peningkatan sebesar 9,67 poin.

Meskipun terdapat perbaikan kemampuan reflektif matematis, tingkat peningkatan tersebut tidak setara dengan kelompok eksperimen. Berdasarkan analisis kategori nilai, kemajuan yang dialami siswa dalam kelompok kontrol tergolong lambat, dengan pola distribusi nilai yang cenderung lebih homogen dan kurang menyebar dibandingkan dengan kelompok eksperimen. Berikut adalah tabel data *pretest* dan *posttest* siswa kelas kontrol:

Tabel 3 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa Kelas Kontrol

No	Kelas	*Pretest*	*Posttest*
1	K-1	60	75
2	K-2	70	85
3	K-3	70	75
4	K-4	75	85
5	K-5	70	75
6	K-6	65	75
7	K-7	70	80
8	K-8	55	70

9	K-9	60	65
10	K-10	70	80
11	K-11	65	75
12	K-12	70	80
13	K-13	65	75
14	K-14	75	85
15	K-15	70	75

Uji Hipotesis

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dari kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan uji *independent sample t-test*. Hasil pengolahan data disajikan sebagai berikut:

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	.844	.366	3.805	28	.001	9.33333	2.45273	4.30915	14.35752
	Equal variances not assumed			3.805	25.639	.001	9.33333	2.45273	4.28823	14.37844

Gambar 4. Hasil Uji T

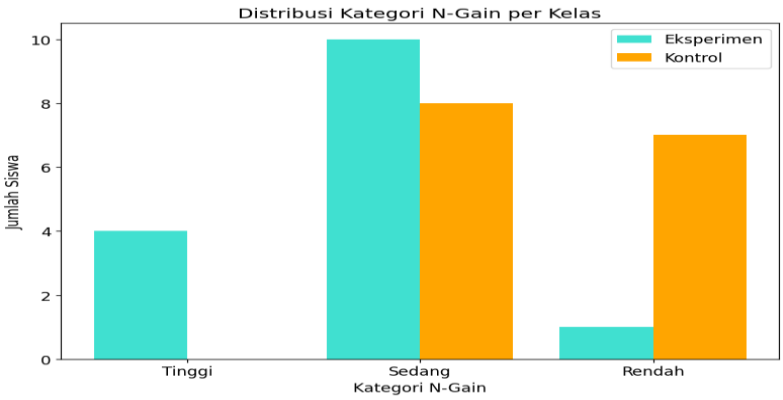
Berdasarkan gambar 4 tentang analisis data menggunakan *independent* sample *t-test* mengungkapkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Nilai t yang dihasilkan sebesar $t_{(28)}$ = 3,805 dengan tingkat signifikansi p = 0,001, menunjukkan bahwa hasil tersebut berada jauh di bawah ambang signifikansi 0,05.

Perbandingan rata-rata skor antara kedua kelompok menunjukkan selisih sebesar 9,33 poin, dengan rentang *confidence interval* 95% antara 4,31 hingga 14,36. Temuan ini memperkuat bukti bahwa intervensi pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan pada kelompok eksperimen memberikan kontribusi signifikan terhadap kemampuan reflektif matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol.

Model PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna bagi siswa. Melalui tahapan merancang, mengimplementasikan dan mengevaluasi proyek, siswa terdorong untuk berpikir kritis dan reflektif. Proses tersebut memberi kesempatan bagi mereka untuk mengevaluasi strategi yang digunakan, melakukan reflekti terhadap pola pikir yang diterapkan (*contemplating*), serta mengambil keputusan berdasarkan pemikiran reflektif (*reacting*). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2018) yang menyatakan bahwa PjBL efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan reflektif. Sebaliknya model pembelajaran konvensional yang menekankan ceramah dan hapalan cenderung kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi serta merefleksikan proses berpikir mereka secara optimal.

Uji N-Gain Score

Berdasarkan analisis N-Gain, rata-rata peningkatan kemampuan reflektif matematis siswa di kelas eksperimen mencapai 59,20% (kategori sedang hingga tinggi), sedangkan kelas kontrol menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 29,94% (kategori rendah hingga sedang). Mayoritas siswa di kelas eksperimen berada pada kategori peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Berikut adalah Visualisasi N-Gain dari-2 kelompok:



Gambar 5. Hasil Uji-*N Gain*

Perbedaan rata-rata skor antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari penerapan model PjBL. Siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis yang lebih tinggi, menandakan efektivitas model tersebut dalam proses pembelajaran.

Model PjBL memungkinkan siswa mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata. Sehingga mendorong refleksi mendalam dan pemahaman yang lebih baik. Temuan ini mendukung teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pembelajaran bermakna melalui keterlibatan aktif siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Safitri (2018), yang menunjukkan bahwa model PjBL secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan berpikir reflektif dan kreatif siswa. Oleh karena itu model PjBL memiliki keunggulan pedagogis yang lebih baik dibandingkan model pembelajaran konvensional dalam pengembangan kemampuan reflektif matematis.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan model *Project-Based Learning* (PjBL) ini diperoleh temuan penelitian, antara lain:

1. Kondisi awal kedua kelompok siswa berada pada tingkat yang setara, yaitu rata-rata *pretest* siswa kelas eksperimen = 68,33 dan SD = 5,56 sedangkan rata-rata *prestest* siswa kelas kontrol = 67,33 dan SD = 5,62 dengan selisih hanya 1 poin. Hal ini mendukung

validitas desain eksperimen sejati, bahwa perbedaan hasil *posttest* disebabkan oleh perlakuan, bukan perbedaan kondisi awal.

2. Terjadi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa kelas eksperimen dengan rata-rata nilai *posttest* 86,33 dibandingkan kelas kontrol dengan nilai rata-rata *posttest* 77,00. Meskipun peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis terjadi pada kedua kelompok, peningkatan yang dicapai oleh kelompok eksperimen dengan pembelajaran PjBL secara signifikan lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.
3. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik antara kedua kelompok, dengan rata-rata peningkatan skor sebesar 18 poin pada kelompok eksperimen dan 9,67 poin pada kelompok kontrol.
4. Analisis N-Gain memperkuat temuan tersebut, dengan model PjBL menunjukkan efektivitas lebih tinggi (59,20%; kategori sedang–tinggi) dibanding model pembelajaran konvensional (29,94%; kategori rendah–sedang).

DAFTAR PUSTAKA

Cee, Y. (2017). The Importance of Reflective Thinking in Mathematics Education. Journal of Mathematcs Education, 5 (3), 123-130.

Citraningrum, Mivtha. (2022). Pengembangan Keterampilan Berpikir Reflektif dan Pemahaman Konsep Melalui Dialogical Inquiry Berorientasi Paradigma Pedagogi Reflektif (DI-DPR). Disertasi. Universitas Pendidikan Indonesia.

Kamaruddin, Ilham, dkk. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan: Tinjauan Literatur. Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), 6 (4), 2742-2747.

Musa'ad, Faida, dkk. (2024). Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kritis Siswa. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 8 (2), 1481-1487.

Rizwan, M. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Matematika Kiswa kelas V SDN 018 Tarakan. Tarakan: Universitas Borneo Tarakan.

Safitri, Maya. (2018). Efektifitas Model Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa. S1 Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.

Trianto. (2009). Model Pembelajaran Inovasi Berorientasi Konstruktivistik: Konsep, Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Prestasi Pustaka.

Susiyanti, Yanheni. (2021). Meta Analisis Pengaruh Project-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. S2 Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Varianta. (2020). Penelitian Tindakan Kelas Mengungkapkan Efektivitas Project Based

Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis dan Berpikir Kritis Siswa. Journal of Mathematics Education, 5(1), 12-25.

Wardani, Dyah Ayu Pramoda, dkk. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Numerasi untuk Meningkatkan Berfikir Kritis Siswa. Primary Eduacation Journal, 4 (3), 321-326. https://doi.org/10.36636/primed.v4i3.5892

Yunita, Universitas Pendidikan Indonesia. (2021). Efektivitas Model Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. S2 Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia