

Efektifitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis

Aspin Giro¹⁾, Hanifah²⁾, Saleh Haji³⁾

¹⁾Universitas Bengkulu

aspingiro@gmail.com

²⁾ Universitas Bengkulu

hanifahmat@unib.ac.id

³⁾ Universitas Bengkulu

salehhaji@unib.ac.id

ABSTRAK

Di era modern saat ini, matematika tidak hanya dibutuhkan sebagai alat aritmatika, tetapi literasi matematis menjadi sangat krusial karena penalaran dan pemecahan masalah secara matematis lebih dibutuhkan di tengah masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efektifitas model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian quasi-eksperimen dengan desain pre-tes post-tes kelompok experiment dan kontrol. Populasi penelitian ini terdiri dari seluruh siswa kelas 8 di salah satu SMP Negeri di Bengkulu Selatan. Sampel diambil secara purposif yang membagi kelas eksperimen dan kontrol, dan perlakuan diberikan sebanyak 8 kali. Implementasi PjBL di kelas eksperimen dilakukan dengan mengacu pada model dari *The George Lucas Education Foundation And Doppler* (2005) dengan enam tahapan, diantaranya: (i) penentuan pertanyaan mendasar; (ii) mendesain project; (iii) penjadwalan; (iv) monitoring; (v) menguji hasil; (vi) evaluasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pelaksanaan tes kemampuan literasi matematis siswa lewat soal uraian dengan materi sistem persamaan linear dua variable. Hasil uji hipotesis independent sample t-tes membuktikan bahwa terdapat efek signifikan model PjBL terhadap kemampuan literasi matematis siswa dengan nilai sig. sebesar 0,00 dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Selain itu, hasil data statistik uji N-Gain membuktikan bahwa model pembelajaran PjBL memiliki tingkat efektifitas sebesar 68,3761%. Hal ini mengindikasikan model PjBL terkategori efektif untuk peningkatan kemampuan literasi matematis siswa.

Kata Kunci: *Project Based Learning, PjBL, Literasi Matematis*

The Effectiveness of Project Based Learning on Students' Mathematical Literacy

ABSTRACT

*In this modern era, mathematics is not only needed as an arithmetic tool, but mathematical literacy is crucial because mathematical reasoning and problem-solving are needed more in society. This research aims to identify the effectiveness of the Project Based Learning (PjBL) model on students' mathematical literacy abilities. This research is a quasi-experimental research with a pre-test and post-test design and experimental and control groups. The population of this study consisted of all 8th-grade students at one of the State Middle Schools in South Bengkulu. Samples were taken purposively, dividing experimental and control classes, and treatment was given eight times. Implementation of PjBL in experimental classes was carried out by referring to the model from *The George Lucas Education Foundation And Doppler* (2005) with six stages, including (i) determining basic questions, (ii) designing the project, (iii) scheduling, (iv) monitoring; (v) test the results; (vi) evaluation. The data collection technique was carried out by testing students' mathematical literacy skills through essay questions using two-variable linear*

equation systems. The results of the independent sample t-test hypothesis test prove that the PjBL model has a significant effect on students' mathematical literacy abilities with a significant value of 0.00 with a real level of $\alpha = 0.05$. Apart from that, the results of the N-Gain test statistical data prove that the PjBL learning model has an effectiveness level of 68.3761%. This result indicates that the PjBL model is categorized as effective for improving students' mathematical literacy skills.

Keywords: Project Based Learning, PjBL, Mathematical Literacy

PENDAHULUAN

Pada pembelajaran matematika di abad 21 saat ini, pencapaian belajar matematika tidak sekedar ditujukan agar siswa di sekolah mampu berhitung, melainkan mereka diarahkan untuk dapat memiliki keterampilan dalam bernalar secara logis dan kritis secara matematis terhadap pemecahan sebuah masalah. Penalaran dan pemecahan masalah secara matematis ini disebut dengan literasi matematis. Meskipun demikian, konsep literasi matematika ini masih banyak belum dimengerti bagi kebanyakan orang. Sebagian besar masyarakat masih menganggap matematika hanya sekedar konsep berhitung aritmatika. Sedikit yang paham bahwa bernalar secara matematis dalam kehidupan sehari-hari jauh lebih bermanfaat, dan kemampuan literasi matematis ini dianggap krusial untuk wajib dikuasai oleh generasi era sekarang.

Terdapat beberapa alasan terkait pentingnya literasi matematis ditinjau dari beberapa ahli pada beberapa penelitian terdahulu, diantaranya kemampuan literasi matematika wajib dimiliki siswa karena keterkaitan antara penalaran matematika dan

manfaatnya dalam konteks kehidupan sehari-hari (Rahmawati & Putri, 2022; Puspaningtyas & Ulfa, 2020; Arfianto, & Hakim, 2018; Kusumawardani, Wardono, & Kartono, 2018; Setiawan, Dafik & Lestari, 2014). Alasan berikutnya, yakni dilihat dari sisi manfaat literasi matematika dalam hubungannya dengan perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Pambudi, Soekirno & Prihastari, 2020; Makhmudah, 2018; Suryapusparini, Wardono & Kartono, 2018). Selain itu, manfaat literasi matematika ini juga dilihat dari aspek kemandirian belajar (Fahmy, Wardono & Masrukan, 2018), *self-efficacy* siswa (Ananda & Wandini, 2022; Hiller, Kitsantas, Cheema, & Poulou, 2022; Istiqomah, Kamid & Hasibuan, 2021; Indrawati & Wardono, 2019).

Meski kemampuan literasi matematis sangat signifikan penting dari berbagai sudut pandang yang sudah dikemukakan diatas, data hasil penilaian PISA yang dikelola oleh OECD di tahun 2019 menunjukkan bahwa tingkat kemampuan literasi matematis di Indonesia masih ditemukan sangat rendah (Shafira, dkk, 2021). Berdasarkan data tersebut, kemampuan matematika siswa di Indonesia lebih dari 70%

belum mencapai level 2, dimana pada level 2 penilaian dilakukan melalui pertanyaan-pertanyaan yang menuntut siswa untuk mengerti situasi dari suatu permasalahan kontekstual dan menggambarannya secara matematis.

Hasil pilot studi pada lokus penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan memberikan tes uraian kepada siswa untuk materi persamaan linear dua variable di kelas delapan juga menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa 54,5 terkategori rendah. Oleh karena itu, model, metode dan strategi mengajar yang sesuai dan efektif untuk pembelajaran matematika terkhusus dari aspek literasi matematis sangat diperlukan. Salah satunya yaitu model pembelajaran project based learning (PjBL).

Model pembelajaran PjBL merupakan salah satu bentuk pengajaran yang berorientasi kepada 'student centered' atau pengajaran yang berpusat kepada siswa, dimana inkuiri menjadi basis utama dalam implementasinya sehingga pengalaman belajar yang didapat peserta didik didapat melalui interaksi sosial dan berbagi pengetahuan dan pemahaman sehingga kegiatan belajar menjadi lebih bermakna (Aldabbus, 2018; Condliffe, 2017; Kokotsaki, Menzies, & Wiggins, 2016; Larmer, Mergendoller & Boss, 2015; Kolmos, 2009; Krajcik & Blumenfeld, 2006). Melalui proses pembelajaran PjBL ini, siswa diberikan

kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuan lewat kegiatan pemecahan masalah (Febrila, Sumardi, & Haji, 2023), dimana siswa mengajukan dan menyempurnakan pertanyaan, merancang dan melaksanakan penyelidikan, pengumpulan, analisis, dan penafsiran informasi dan data, menggambar kesimpulan, dan melaporkan temuan (Blumenfeld, Fishman, Krajcik, Marx dan Soloway, 2000: p.150)

Kajian sebab-akibat dari model PjBL terhadap hasil belajar matematika sudah banyak dilakukan, seperti penelitian dilakukan oleh Prabawati & Agustika (2020), Craig & Marshall (2019), Chen & Yang (2019), Supriadi, dkk (2018), ataupun efaknya terhadap kemampuan pemecahan masalah seperti penelitian dari Hanifah & Utari (2022), Pohan, Asmin, Menanti (2020), Handayani, Januar & Purwanto (2018), Astriani, Surya, & Syahputra (2017), serta efek PjBL terhadap critical thinking atau kemampuan berpikir kritis seperti penelitian dari Nawangsari, Pujiastuti & Gularso (2022), Anggito, Pujiastuti & Gularso (2021), Issa & Khataibeh (2021). Selain itu, ada juga penelitian pengembangan bahan ajar berbasis PjBL seperti yang dilakukan oleh Tuzzahra, Hanifah & Maizora (2020). Meskipun demikian, kajian mengenai PjBL dan keterkaitannya dengan kemampuan literasi matematis siswa masih sangat sedikit, khususnya kajian efektifitas PjBL terhadap

kemampuan literasi matematis pada materi persamaan dua variable yang masih belum ditemukan.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian berikut: Adakah efektifitas signifikan penggunaan model PjBL terhadap kemampuan literasi matematis pada materi persamaan dua variable?

Model Project Based Learning (PjBL)

Berdasarkan Permendikbud, (2014:20) Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajaran. Sedangkan menurut Surya et al (2018) menyatakan bahwa Model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) bertumpu pada konsep pembelajaran konstruktivis sehingga model ini mampu mendukung peserta didik membangun pengetahuannya atas pengalamannya sendiri (Hanifah, 2023). Pada model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) ini dirancang agar peserta didik mampu menyelesaikan sebuah masalah melalui aktivitas proyek. Dengan adanya kerja proyek, peserta didik akan mendapat pengalaman nyata tentang perencanaan suatu proyek. Menurut Azizah & Widjajanti, 2019; Manshur, 2020; Zubaidah et al., 2017 menjelaskan *Project-Based Learning* (PjBL) merupakan strategi yang dapat

meningkatkan berbagai kompetensi seperti akademik prestasi, tingkat berpikir, berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, kreativitas, kemandirian, dan wujudnya kemampuan untuk melihat situasi dari sudut pandang yang lebih baik.

Dalam implementasinya, pembelajaran model *Project Based Learning* didasarkan pada model yang dikembangkan oleh The George Lucas Education Foundation And Dopplet (Syarif, Moh dan Eneng Susilawati, 2017) dengan langkah-langkah seperti pada skema di bawah ini:



Sumber: Syarif, Moh dan Eneng Susilawati (2017)

Gambar 1. Langkah-langkah Pembelajaran Model PjBL

Literasi Matematis

Kemampuan literasi matematika (*mathematical literacy ability*) merupakan suatu kemampuan yang dimiliki seseorang untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam beragam konteks (Afriyanti, Wardono & Kartono, 2018; Dinni, 2018). Dalam hal ini, kemampuan tersebut mencakup kegiatan

menalar secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menjelaskan dan meramalkan peristiwa-peristiwa yang dijumpai (Kurniawan & Djidu, 2021; Indrawati & Wardono, 2019). Oleh karenanya, kemampuan literasi matematika (*mathematical literacy*) menolong seseorang untuk mengenal peran matematika di dunia nyata dan sanggup membuat keputusan-keputusan yang akurat yang dibutuhkan oleh masyarakat.

Terdapat tujuh kemampuan pokok yang digunakan sebagai dasar dalam literasi matematika (Abidin, 2018) yaitu: 1) komunikasi, 2) mematematisasi, 3) representasi, 4) penalaran dan pemberian alasan, 5) strategi untuk memecahkan masalah, 6) penggunaan operasi dan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis, serta 7) penggunaan alat matematika, dari beberapa kemampuan tersebut merupakan kemampuan yang harus dikuasai siswa, salah satunya yaitu kemampuan komunikasi matematis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*) dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah siswa yang duduk di kelas VIII di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kabupaten Seluma, Bengkulu

Selatan. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel terdiri atas kelas VIIIA sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang menggunakan metode klasikal berkelompok dan kelas VIIIB sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang menerapkan model pembelajaran PjBL. Hasil penelitian meliputi hasil tes kemampuan literasi matematis melalui tes uraian untuk materi persamaan dua variable. Hasil tes kemampuan literasi matematis diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai selisih *posttest-pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis menggunakan *T-test*.

Tes dilakukan di awal (Pre-test) dan di akhir (Post-tes) dengan diberikan tes uraian dengan bentuk soal cerita untuk materi persamaan dua variable. Tes bentuk uraian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi matematis siswa. Setelah pelaksanaan pre-tes, uji prasyarat dilakukan. Uji prasyarat tersebut berupa uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya sebaran data yang digunakan dalam penelitian. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Shapiro Wilk dengan taraf signifikansi 0,05 pada program aplikasi SPSS versi 23. Kemudian dilakukan uji homogenitas *Levene statistics*, yakni uji yang digunakan untuk melihat apakah kedua sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Dalam hal ini, peneliti

menggunakan data pre-tes pada masing masing kelompok control dan eksperimen dan menganalisisnya dengan menggunakan ANOVA pada program SPSS versi 23.

Setelah uji prasyarat, dilakukan uji hipotesis, yang terdiri dari uji paired sample t-tes kelompok control, uji paired sample t-tes kelompok eksperimen, uji independen sample t-tes dan perhitungan N-gain. Pertama tama, dilakukan uji paired-sample t-tes pada masing masing kelompok kontrol dan eksperimen. Uji paired sample t-tes ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan, dimana uji ini membandingkan nilai pre tes dan post tes pada masing masing kelompok kontrol dan eksperimen itu sendiri secara terpisah. Kemudian, dilakukan uji independent sample t-tes pada dua sampel yang tidak berpasangan, dimana tes ini membandingkan nilai post test yang dihasilkan pada kedua kelompok control dan eksperimen untuk dilihat ada tidaknya perbedaan nilai rata-ratanya. Selanjutnya, guna mengetahui keefektifan sebuah pembelajaran, maka dilakukan uji normalizes gain atau N-Gain di setiap nilai pretest dan posttest pada masing masing kelas. Berdasarkan konsep ini, rumusan hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

Hipotesis 1

H0 : Tidak ada perbedaan signifikan antara nilai pretes dan postes kelas eksperimen

H1: Ada perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes kelas eksperimen

Hipotesis 2

H0 : Tidak ada perbedaan signifikan antara nilai pretes dan postes kelas kontrol

H1: Ada perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes kelas kontrol

Hipotesis 3

H0: tidak ada perbedaan nilai rata-rata kelas control dan eksperimen

H1: Ada perbedaan nilai rata rata kelas control dan eksperimen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektifitas penerapan PjBL terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Seluma, Bengkulu Selatan. Materi yang diajarkan adalah persamaan dua variabel. Pengukuran kemampuan literasi matematis dilakukan lewat tes uraian (soal berbentuk cerita) untuk menjawab tentang persamaan dua variabel.

Berdasarkan hasil pre-tes dan post-tes kelas eksperimen dan control, hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Descriptive Statistics

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Pretes Eksperimen	21	35	75	57.38	12.710
Posttes Eksperimen	21	80	95	87.05	4.455

Pretes Kontrol	20	35	65	51.00	8.826
Posttes Kontrol	20	50	70	58.00	7.504
Valid N (listwise)	20				

Berdasarkan table di atas, nilai maksimal siswa pada post tes kelas eksperimen adalah 95 dan nilai minimalnya 80, sementara pada kelas control nilai maksimal post tes adalah 70 dan nilai minimalnya 50. Adapun sebelum pembuktian hipotesis, uji prasyarat yang dilakukan yakni uji normalitas dan uji homogenitas varian yang hasilnya dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Experimen	.151	20	.200*	.936	20	.200
Kontrol	.196	20	.043	.920	20	.098

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas digunakan untuk menguji normal atau tidaknya sebaran data yang digunakan di dalam penelitian. Data yang diperoleh dari hasil uji normalitas pada table 2 diatas menunjukkan nilai probabilitas atau signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,200 dan kelas kontrol sebesar 0,98. Berdasarkan hasil tersebut, nilai signifikansi $> 0,005$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

Selain uji normalitas, uji prasyarat yang dilakukan yakni uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua sampel yang digunakan dalam penelitian memiliki varian yang sama dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara sampel yang satu dengan yang lainnya. Hasil uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kontrol juga menunjukkan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan homogeny . Hasil uji analisis homogenitas varians dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Kemampuan literasi matematis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	417.096	1	417.096	3.45	.071
Within Groups	4710.952	39	120.794		
Total	5128.049	40			

Berikutnya, untuk membandingkan nilai pre-tes dan post-tes yang dihasilkan pada kedua kelas eksperimen dan kontrol, maka dilakukan uji paired samples tes di tiap kelas. Hasil paired samples tes pada kelas eksperimen dapat dilihat pada table 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Paired Samples Test Kelas Eksperimen

	Mean	Std. Deviation	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
			Std. error mean	Std. Error Mean			
			Lower	Upper			
Pre - Posttest	29.667	11.342	2.475	34.829	24.504	11.987	.000

Nilai signifikansi (2-tailed) pada uji paired samples tes kelas eksperimen diatas menunjukkan 0,000 ($<0,05$) yang berarti bahwa nilai pre dan post-tes memiliki perbedaan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan literasi matematis siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan.

Untuk hasil paired sample t-tes statistik kelas kontrol dapat dilihat pada table 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Paired Samples Test Kelas Kontrol

	Mean	Std. Deviation	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
			Std. error mean	Std. Error Mean			
			Lower	Upper			
Pre - Posttest	7.000	6.156	1.376	9.881	4.119	5.085	.000

Nilai signifikansi (2-tailed) pada uji paired samples tes kelas kontrol diatas juga menunjukkan 0,000 ($<0,05$) yang berarti bahwa

nilai pre dan post-tes pada kelompok ini juga memiliki perbedaan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan literasi matematis siswa kelas kontrol juga mengalami peningkatan.

Setelah uji paired samples tes di masing masing kelas, uji independent sample tes dilakukan. Uji ini bertujuan untuk membandingkan nilai post-tes yang dihasilkan oleh kedua kelas tersebut dengan melihat nilai rata-ratanya yang dapat dilihat pada table 5. Adapun hasil uji independent samples t-tes dapat dilihat pada table 6 berikut.

Tabel 6. Grup Statistik Kelas Eksperimen dan Kontrol

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Literasi Matematis	Kelas Eksperimen	21	87.05	4.455	.972
	Kelas Kontrol	20	58.00	7.504	1.678

Nilai rata-rata posttest pada tabel 6 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yakni 87,05 untuk kelas eksperimen dan 58,00 untuk kelas kontrol. Hal ini berarti terdapat perbedaan nilai rata-rata pada kedua kelas sebesar 29,05 sehingga dengan kata lain kemampuan literasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Tabel 7. Hasil Uji Independent Samples T-Test

		Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Kemampuan Literasi Matematis	Equal variances assumed	.004	15.159	39	.000	29.048
	Equal variances not assumed		14.978	30.618	.000	29.048

Pada uji independen samples test, nilai probabilitas yang didapatkan kurang dari 0,05, dimana nilai sig, (2-tailed) pada table 7 menunjukkan 0,00. Hal ini berarti terdapat perbedaan rata-rata kelas kontrol dan eksperimen. Hipotesis nul (H_0) ditolak dan Hipotesis alternative (H_1) terbukti benar. Hasil dari uji independent tes juga menunjukkan peningkatan nilai rata-rata yang signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 8. Hasil Uji N-Gain

No	Kelas Eksperimen NGain Score (%)	No	Kelas Kontrol NGain Skor (%)
1	71.43	1	9.09
2	80	2	18.18
3	77.78	3	11.11
4	50	4	25
5	66.67	5	18.18
6	87.5	6	0
7	72.73	7	9.09
8	73.85	8	23.08
9	70	9	16.67

10	80	10	16.67
11	75	11	11.11
12	65.71	12	12.5
13	60	13	30
14	83.33	14	16.67
15	65.71	15	-28.57
16	70	16	0
17	66.67	17	0
18	50	18	25
19	42.86	19	25
20	60	20	30
21	66.67	Rata-rata	13,4387
Rata-rata	68,3761	Minimal	28,57
Minimal	42,86	Maksimal	30,00
Maksimal	87,50		

Data hasil uji NGain pada tabel 8 didapatkan bahwa, nilai rata rata NGain dari 21 responden pada kelas eksperimen sebesar 68,3761% dengan nilai minimal 42,86% dan nilai maksimal sebesar 87,50%. Sementara pada kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata Ngain skor sebesar 13,4387% dengan nilai minimal sebesar 28,57% dan nilai maksimal sebesar 30,00%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai NGain pada kelas eksperimen terkategori cukup efektif (untuk rentang antara 56%-75%), sementara nilai NGain pada kelas kontrol terkategori tidak efektif (untuk rentang nilai dibawah 40%). Oleh karena itu, model PjBL merupakan model yang paling tepat untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa.

Berbasis pada hasil uji efektifitas yang diperoleh pada penerapan PjBL ini, terdapat

beberapa temuan yang disimpulkan oleh peneliti melalui proses implementasinya yang dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni (i) penentuan pertanyaan mendasar; (ii) mendesain project; (iii) penjadwalan; (iv) monitoring; (v) menguji hasil; (vi) evaluasi. Misalnya pada tahapan penentuan pertanyaan mendasar hingga mendesain proyek telah mendorong siswa untuk mencoba terampil berpikir kritis (Nawangsari, Pujiastuti, & Gularso, 2022; Suteja & Setiawan, 2022; Fitriyah & Ramadani, 2021; Anggito, Pujiastuti, & Gularso, 2021; Issa & Khataibeh, 2021; Sari & Prasetyo, 2021; Gandi, Haryani & Setiawan, 2019; Sasson, Yehuda & Malkinson, 2018). Pada tahapan penerapan penjadwalan, monitoring hingga menguji hasil yang dilakukan secara kolaboratif dengan teman kelas membuat pengembangan keterampilan bersosialisasi atau skill sosial serta kemampuan bekerja sama atau kemampuan kolaboratif siswa terbentuk (Ahwan & Basuki 2023; Junita, Karolina & Idris, 2023; Nurulita, Ulya & Abidin, 2023; Sulfiani, 2022; Khanifah, 2019). Pada tahapan yang dilakukan secara berkelompok meningkatkan keterlibatan siswa atau *students' engagement* selama proses belajar mengajar berlangsung (Primartadi, dkk, 2022; Anggraini & Wulandari, 2021; Putri 2020; Munawaroh, Subali & Sopyan, 2012). Siswa juga menjadi lebih *self-directed* atau mandiri

dalam belajar ketika guru memberikan mereka kesempatan mencari solusi atas penentuan pertanyaan mendasar yang sudah dirancang pada tahapan awal PjBL (Nurhamidah & Nurachadijat, 2023; Anjarsari, Suchie, & Komaludin, 2021; Maulana, 2020; Devi, Ismanto & Kristin, 2019). Melalui pembelajaran PjBL, peningkatan juga tidak terkecuali dijumpai pada aspek peningkatan motivasi (Sukmana & Amalia, 2021; Handayani, 2020; Elisabet, Relmasira & Hardini, 2019; Hapsari, Airlanda & Susiani, 2019) dan meningkatkan aspek belajar yang menyenangkan atau *enjoyment learning* siswa (Pradipta, Astawan & Rati, 2022; Yudha, 2019; Muspiroh, 2015).

Pada hasil uji paired sample T-test, dimana peneliti membandingkan rata-rata antara pre-test dan post-test dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam prestasi peserta pada kedua kelompok setelah intervensi atau perlakuan yang diberikan. Begitu juga pada hasil uji independent sample T-test, yang dilakukan untuk uji kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terkait kemampuan literasi matematis, hasil uji juga menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelompok, baik dengan mengasumsikan varians sama maupun varians tidak sama. Hasil ini yang mengindikasikan

bahwa model PjBL untuk kemampuan literasi matematis telah sesuai dengan hasil hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu, seperti penelitian yang dilakukan oleh Astria, Haji & Sumardi (2023), Maysarah, Saragih & Napitupulu (2023), Hamidah, Hartini, & Listiani (2022), dan Jannah & Zaenuri (2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, hasil analisis data menunjukkan bahwa intervensi dengan model Project Based Learning (PjBL) pada kelas eksperimen memberikan dampak positif terhadap peningkatan prestasi, sedangkan kelas kontrol tanpa intervensi khusus juga mengalami peningkatan prestasi. Secara spesifik, dilihat dari hasil uji NGain pada kelas eksperimen secara signifikan model PjBL terbukti cukup efektif untuk peningkatan kemampuan literasi matematis siswa, namun hal ini tidak terdapat pada kelas kontrol dimana NGain terkatagori tidak efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Ahwan, M. T. R., & Basuki, S. (2023). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Aktivitas Kebugaran Jasmani Menggunakan Model Project Based Learning (PjBL) SMA Negeri 3

Banjarbaru. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 106-119.

Afriyanti, I., Wardono, W., & Kartono, K. (2018, February). Pengembangan literasi matematika mengacu PISA melalui pembelajaran abad ke-21 berbasis teknologi. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 608-617).

Aldabbus, S. (2018). Project-based learning: Implementation & challenges. *International Journal of Education, Learning and Development*, 6(3), 71-79.

Anggito, A., Pujiastuti, P., & Gularso, D. (2021). The Effect of Video Project-Based Learning on Students' Critical Thinking Skills during the Covid-19 Pandemic. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 1858-1867.

Arfianto, H., & Hakim, D. L. (2018). Penalaran matematis siswa pada materi fungsi komposisi. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematik* (pp. 1248-1256).

Astriani, N., Surya, E., & Syahputra, E. (2017). The effect of problem based learning to students' mathematical problem solving ability. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 3(1), 3441-3446.

Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021).

- Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292-299.
- Ananda, E. R., & Wandini, R. R. (2022). Analisis kemampuan literasi matematika siswa ditinjau dari self efficacy siswa. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5).
- Anjarsari, W., Suchie, S., & Komaludin, D. (2021). Implementasi Pembelajaran Online Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Prisma*, 10(2), 255-263.
- Astria, R., Haji, S., & Sumardi, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa Di SMA Negeri 6 Kepahiang. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 106-117.
- Blumenfeld, P., Fishman, B. J., Krajcik, J., Marx, R. W., & Soloway, E. (2000). Creating usable innovations in systemic reform: Scaling up technology-embedded project-based science in urban schools. *Educational psychologist*, 35(3).
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81.
- Condliffe, B. (2017). Project-Based Learning: A Literature Review. Working Paper. MDRC.
- Craig, T. T., & Marshall, J. (2019). Effect of project-based learning on high school students' state-mandated, standardized math and science exam performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(10), 1461-1488.
- Devi, S. K., Ismanto, B., & Kristin, F. (2019). Peningkatan kemandirian dan hasil belajar tematik melalui project based learning. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 2(1), 55-65.
- Dinni, H. N. (2018, February). HOTS (High Order Thinking Skills) dan kaitannya dengan kemampuan literasi matematika. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 170-176).
- Elisabet, E., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2019). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *Journal of Education Action Research*, 3(3), 285-291.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir

- kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209-226.
- Fahmy, A. F. R., Wardono, W., & Masrukan, M. (2018, February). Kemampuan literasi matematika dan kemandirian belajar siswa pada model pembelajaran RME berbantuan Geogebra. In *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 559-567).
- Febrila, L. G., Sumardi, H., & Haji, S. (2023). Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 209-217.
- Gandi, A. S. K., Haryani, S., & Setiawan, D. (2019). The effect of project-based learning integrated STEM toward critical thinking skill. *Journal of Primary Education*, 8(7), 18-23.
- Hamidah, K. F. N., Hartini, H., & Listiani, I. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Literasi Matematika pada Siswa Kelas Tinggi SDN Tamanarum 1. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 3, 1207-1215.
- Handayani, L. (2020). Peningkatan motivasi belajar IPA melalui model pembelajaran project based learning pada masa pandemi covid-19 bagi siswa SMP Negeri 4 Gunungsari. *Jurnal Paedagogy*, 7(3), 168-174.
- Handayani, I., Januar, R. L., & Purwanto, S. E. (2018). The effect of Missouri mathematics project learning model on students' mathematical problem solving ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 948, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.
- Hanifah, H. (2023). Analysis of Student Ability in Answering Open Ended Final Exam Capita Selecta for Secondary Education Academic Year 2020/2021. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9250-9256.
- Hanifah, H., & Utari, T. (2022). Implementation of Project Based Learning in Mathematics Capita Selecta for Elementary School. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1738-1750.
- Hapsari, D. I., Airlanda, G. S., & Susiani, S. (2019). Penerapan project based learning untuk meningkatkan motivasi belajar matematika. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 2(1), 102-112.
- Hiller, S. E., Kitsantas, A., Cheema, J. E., & Poulou, M. (2022). Mathematics anxiety and self-efficacy as predictors of mathematics literacy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(8), 2133-2151.

- Indrawati, F. A., & Wardono, W. (2019, February). Pengaruh self efficacy terhadap kemampuan literasi matematika dan pembentukan kemampuan 4C. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 247-267).
- Issa, H. B., & Khataibeh, A. (2021). The Effect of Using Project Based Learning on Improving the Critical Thinking among Upper Basic Students from Teachers' Perspectives. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 11(2), 52-57.
- Istiqomah, P., Kamid, K., & Hasibuan, M. H. E. (2021). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau dari Self Efficacy Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2775-2783.
- Jannah, R. R., Asikin, M., & Zaenuri, Z. (2021). SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Literasi Matematika Siswa. *IJoIS: Indonesian Journal of Islamic Studies*, 2(2), 227-234.
- Junita, E. R., Karolina, A., & Idris, M. (2023). IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) DALAM MEMBENTUK SIKAP SOSIAL PESERTA DIDIK PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI SD NEGERI 02 REJANG LEBONG. *Jurnal Literasiologi*, 9(4).
- Khanifah, L. N. (2019). Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Dan Keterampilan Kolaborasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar Pada Tema Cita-Citaku. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 5(1), 900-908.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-based learning* (pp. 317-34). na.
- Kolmos, A. (2009). Problem-based and project-based learning. *University science and mathematics education in transition*, 261-280.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Kurniawan, R., & Djidu, H. (2021). Kemampuan literasi matematis siswa: Sebuah studi literatur. *EDUMATIC*, 2(01), 24-30.
- Kusumawardani, D. R., Wardono, W., & Kartono, K. (2018, February). Pentingnya penalaran matematika dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika. In *Prisma, prosiding seminar nasional matematika* (Vol. 1, pp. 588-595).
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S.

- (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.
- Makhmudah, S. (2018, February). Analisis literasi matematika terhadap kemampuan berpikir kritis matematika dan pendidikan karakter mandiri. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 318-325).
- Maulana, M. (2020). Penerapan model project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika siapkan kemandirian belajar peserta didik. *Jurnal Teknodik*, 39-50.
- Maysarah, S., Saragih, S., & Napitupulu, E. (2023). PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1536-1548.
- Munawaroh, R., Subali, B., & Sopyan, A. (2012). Penerapan Model Project Based Learning Dan Kooperatif Untuk Membangun Empat Pilar Pembelajaran Siswasmp. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 1(1).
- Muspiroh, N. (2015). Penerapan project base learning (PBP) bagi mahasiswa calon guru biologi pada mata kuliah sains terapan. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 4(1), 93-98.
- Nawangsari, N. S., Pujiastuti, P., & Gularso, D. (2022). The effect of project-based learning model on PGSD students' critical thinking skill. *Jurnal Prima Edukasia*, 10(1), 19-27.
- Nurhamidah, S., & Nurachadijat, K. (2023). Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 3(2), 42-50.
- Nurulita, S., Ulya, V. F., & Abidin, Z. (2023). Realisasi Model Problem Based Learning pada Materi IPS untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa. *eL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(2), 126-136.
- Pambudi, R. E., Soekirno, S., & Prihastari, E. B. (2020). Pengaruh Aktivitas Literasi Matematika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas IV. *Jurnal Sinektik*, 3(1), 75-86.
- Pohan, A. M., Asmin, A., & Menanti, A. (2020). The effect of problem based learning and learning motivation of Mathematical problem solving skills of class 5 students at SDN 0407 Mondang. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(1), 531-539.
- Prabawati, P. L. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Project-based learning based on STEM

- (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) enhancing students science knowledge competence. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 621-629.
- Pradipta, K. N. Y., Astawan, I. G., & Rati, N. W. (2022). Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Project Based Learning pada Materi Hubungan Antar Makhluk Hidup dalam Ekosistem Kelas V SD. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(2).
- Primartadi, A., Suyitno, S., Widiyatmoko, W., Kurniawan, A., & Efendi, Y. (2022). Meningkatkan keaktifan belajar siswa dengan metode project based learning. *Jurnal Taman Vokasi*, 10(2), 173-179.
- Puspaningtyas, N. D., & Ulfa, M. (2020). Pelatihan Soal Matematika Berbasis Literasi Numerasi pada Siswa SMA IT Fitrah Insani. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 4(2), 137-140.
- Putri, A. A. V. W. (2020). Project based learning berbantuan media audio visual meningkatkan partisipasi belajar anak. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 3(3), 388-396.
- Rahmawati, S., & Putri, R. I. I. (2022). Penalaran Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Fungsi Kuadrat Menggunakan Pmri Dan Collaborative Learning Berbantu Media Video. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 577-588.
- Sari, D. M. M., & Prasetyo, Y. (2021). Project-based-learning on critical reading course to enhance critical thinking skills. *Studies in English Language and Education*, 8(2), 442-456.
- Sasson, I., Yehuda, I., & Malkinson, N. (2018). Fostering the skills of critical thinking and question-posing in a project-based learning environment. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 203-212.
- Sukmana, I. K., & Amalia, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Peningkatan Motivasi Belajar dan Kerja Sama Siswa dan Orang Tua di Era Pandemi. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 3163-3172.
- Supriadi, N., Syazali, M., Lestari, B. D., Dewi, E. S., Utami, L. F., Mardani, L. A., & Putra, F. G. (2018). The utilization of project based learning and guided discovery learning: Effective methods to improve students' mathematics ability. *Al-Ta Lim Journal*, 25(3), 261-271.
- Setiawan, H., Dafik, N. D. S. L., & Lestari, N. D. S. (2014, November). Soal matematika dalam PISA kaitannya dengan literasi matematika dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. In *Prosiding seminar nasional matematika, universitas Jember*.

- Sulfiani, B. (2022). Kemampuan Berkolaborasi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa: Pengaplikasian Project Based Learning. *Jurnal Ilmu Manajemen Sosial Humaniora (JIMSH)*, 4(1), 21-31.
- Suryapusparini, B. K., Wardono, W., & Kartono, K. (2018, February). Analisis soal-soal matematika tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada kurikulum 2013 untuk mendukung kemampuan literasi siswa. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 876-884).
- Suteja, S., & Setiawan, D. (2022). Students' critical thinking and writing skills in project-based learning. *International Journal of Educational Qualitative Quantitative Research*, 1(1), 16-22.
- Tuzzahra, R., Hanifah, H., & Maizora, S. (2020). Pengembangan Lkpd Matematika Dengan Model *Project Based Learning* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Di Smp Negeri 14 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(1), 69-81.
- Yudha, C. B. (2019). Penerapan Project Based Learning dalam mata kuliah penelitian tindakan kelas. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 3(1), 30-42.