

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT-BASED LEARNING
DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI
MATEMATIS PESERTA DIDIK DI SMP NEGERI 3 SUNGAI RAYA**

Heni Aprianti¹, Zubaidah R², Dede Suratman³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Tanjungpura

¹heniaprianti005@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Project-Based Learning model with a STEM approach on students' mathematical literacy skills in the Pythagorean theorem and to identify the differences in mathematical literacy skills between students who use the Project-Based Learning model with a STEM approach and those who use conventional learning. The method used was experimental research. This study employed a quasi-experimental design with a nonequivalent control group design. The research population consisted of eighth-grade students at SMP Negeri 3 Sungai Raya, with the samples being class VIII A and VIII C students, each totaling 32 students. The sampling technique used was purposive sampling. The data collection technique employed was measurement, using tests as the instrument. The hypothesis test used in this study was the independent sample t-test. The results showed that the significance value (Sig.) was $0.000 < 0.05$, so the null hypothesis was rejected and the alternative hypothesis was accepted. This means that there is a difference in mathematical literacy skills between students who use the Project-Based Learning model with a STEM approach and those who use conventional learning. Thus, the implementation of the Project-Based Learning model with a STEM approach has an effect on students' mathematical literacy skills in the Pythagorean theorem material in class VIII A of SMP Negeri 3 Sungai Raya

Keywords: Mathematical Literacy, Project-Based Learning, STEM.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Project-Based Learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan literasi matematis peserta didik pada teorema pythagoras dan mengetahui perbedaan kemampuan literasi matematis peserta didik yang menggunakan model Project-Based Learning dengan pendekatan STEM dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional. Metode yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian ini menggunakan bentuk quasi eksperimen dengan desain nonequivalent control group design. Populasi penelitian adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Sungai Raya dengan sampelnya adalah peserta didik kelas VIII A dan VIII C yang masing-masing berjumlah 32 orang. Teknik pengambilan sampel adalah purposive sampling. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengukuran. Teknik pengukuran yang digunakan untuk alat pengumpulan data adalah tes. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikan (Sig.) adalah $0,000 < 0,05$ sehingga ditolak dan diterima. Artinya, ada perbedaan yang kemampuan literasi matematis peserta didik yang menggunakan model Project-Based Learning dengan

pendekatan STEM dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penerapan model yang menggunakan model Project-Based Learning dengan pendekatan STEM terdapat pengaruh terhadap kemampuan literasi matematis peserta didik pada materi teorema Pythagoras di kelas VIII A SMP Negeri 3 Sungai Raya

Kata Kunci: Literasi Matematika, Pembelajaran Berbasis Proyek, STEM.

A. Pendahuluan

Kemampuan Abad ke-21 dapat diartikan sebagai era pengetahuan atau juga dikenal sebagai era pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan sumber daya manusia. (Masjaya & Wardono, 2018) mengemukakan bahwa salah satu keterampilan atau kemampuan untuk meningkatkan sumber daya manusia adalah kemampuan literasi matematis. Literasi matematis dapat membantu seorang menguasai kedudukan ataupun kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Literasi matematis yaitu kemampuan untuk dapat berpikir matematis dalam merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika dalam menyelesaikan masalah di kehidupan nyata (OECD, 2023). Akibatnya, setiap individu termasuk peserta didik diharuskan memiliki keterampilan literasi matematis yang baik agar dapat membantu mereka dalam

menyelesaikan masalah matematika yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Bersumber pada riset PISA (Program for International Student Assessment), hasil literasi matematis yang dicapai peserta didik Indonesia jauh dari memuaskan. Pada penerapan PISA 2022, Indonesia memperoleh skor rata-rata 366 poin, di bawah rata-rata OECD 472 poin. Hal ini mengakibatkan hasil PISA Indonesia berada di peringkat 70 dari 81 negara (OECD, 2023). Di sisi lain, hasil skor PISA peserta didik Indonesia dari tahun 2000 hingga 2018 masih berada di bawah rata-rata skor negara-negara lain (Hervanda et al., 2020). Rendahnya literasi matematis ini juga ditunjukkan dari hasil observasi peneliti di SMP Negeri 3 Sungai Raya. Peneliti juga melakukan wawancara kepada guru di sekolah tersebut menyatakan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki kemampuan literasi yang rendah. Hal ini diperkuat dengan hasil prariset

dengan menggunakan soal teorema Pythagoras yang dilakukan pada peserta didik kelas VIII H. Hasilnya 70% peserta didik dari 20 peserta didik tidak bisa mengerjakan soal uraian materi teorema Pythagoras. Gambar di bawah ini menunjukkan kurangnya kemampuan peserta didik dalam memodelkan matematika pada sebuah soal mengenai kehidupan nyata dan kurangnya pengetahuan peserta didik mengenai materi teorema Pythagoras.

Rendahnya literasi matematis yang merata, yang mengharuskan pola-pola pembelajaran yang harus diperbaiki di Indonesia. Salah satu hal yang harus diperbaiki yang mempengaruhi kemampuan literasi matematis peserta didik yaitu penggunaan model pembelajaran. Saat observasi yang dilakukan peneliti di SMP Negeri 3 Sungai Raya, dari hasil wawancara yang dilakukan ke peserta didik dan guru didapatkan bahwa model pembelajaran yang sering kali digunakan yaitu model pembelajaran konvensional dengan pendekatan langsung. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Elpridha dalam (Kertih & Widiana, 2023) yang mengemukakan bahwa proses pembelajaran yang lebih berfokus

pada guru mengakibatkan peserta didik tidak memiliki motivasi yang kuat untuk terlibat dalam kegiatan belajar, dan pengetahuan mereka sangat terbatas serta tidak berkembang secara maksimal.

Permasalahan ini mengindikasikan bahwa terdapat kurangnya variasi dalam penggunaan model pembelajaran berkontribusi pada rendahnya kemampuan literasi matematis. Variasi metode pembelajaran merupakan salah satu faktor signifikan yang mempengaruhi rendahnya pemahaman konsep matematika (Utami, 2025). Hal ini erat kaitannya dengan rendahnya literasi matematis, karena metode yang monoton dan tidak kontekstual gagal merangsang keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada peserta didik. Model pembelajaran yang sesuai dengan masalah yang dihadapi yaitu pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dan meningkatkan interaksi antarpeserta didik. Keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran matematika terbukti dapat mendorong perkembangan kognitif, termasuk kemampuan untuk mengevaluasi, menganalisis, dan menciptakan solusi kreatif terhadap berbagai masalah

(Ormonoy, 2022). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu model pembelajaran Project-Based Learning.

Project-Based Learning adalah model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dirancang agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan menyelesaikan masalah yang dihadapi, di mana dalam proses pembelajaran, peserta didik mengerjakan proyek yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Ningsih dkk., 2021). Teori pembelajaran bermakna yang dikemukakan oleh David Ausubel, menurut (Rahmah & Aly, 2023), memiliki kesamaan dengan teori konstruktivisme dan menjadi dasar untuk penerapan model pembelajaran berbasis proyek atau Project-Based Learning. Model pembelajaran ini berpusat pada proses, menggunakan masalah sebagai langkah awal dan menghasilkan proyek pada akhir pembelajaran (Ilma & Turmudi, 2021). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) dapat menjadi pilihan yang efektif dalam pembelajaran matematika, khususnya untuk materi

yang bersifat aplikatif dan kontekstual (Putra & Nurhasanah, 2025).

Model project based learning akan lebih maksimal jika diintegrasikan dengan penggunaan pendekatan sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu pendekatan yang sesuai dengan abad ke-21 ini adalah pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) (National Science Foundation (NSF), 2020). STEM adalah salah satu inovasi penting yang sejalan dengan pengembangan keterampilan abad ke-21, yang mengacu pada pendekatan interdisipliner yang mempelajari konsep akademik yang terkait dengan dunia nyata serta menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika, rekayasa, dan teknologi (Kanematsu & Barry, 2016; Salame & Nazir, 2019). Pembelajaran berbasis STEM merupakan salah satu wujud dari pembelajaran yang kompatibel dengan sistem kurikulum yang berlaku di Indonesia (Rustaman, 2016). Penerapan pendekatan STEAM memberikan dampak yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik (Winda dkk., 2025). Oleh karena itu, pendekatan STEM sesuai dengan model

pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) untuk mengatasi masalah rendahnya kemampuan literasi matematis.

Model pembelajaran Project-Based Learning dan pendekatan STEM memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Implementasi Project-Based Learning yang berbasis STEM mengharuskan peserta didik untuk mengembangkan proyek yang dapat dirancang secara mandiri, mulai dari aktivitas belajar hingga menghasilkan sebuah produk (Novitasari dkk., 2022). Peserta didik diberikan keleluasaan untuk merencanakan aktivitas belajar, merancang dan melaksanakan proyek, serta menciptakan produk (Priantari dkk., 2020). Tujuan implementasi model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM diharapkan memberikan pengaruh positif pada kemampuan literasi peserta didik.

Penelitian sebelumnya telah membahas implementasi model pembelajaran Project-Based Learning yang berbasis STEM terhadap pengembangan literasi. Misalnya, Linaa & Amidi (2023) serta Nurhayati dkk. (2024) melakukan kajian literatur yang menunjukkan potensi model ini

dalam meningkatkan literasi matematis. Namun, kedua penelitian tersebut bersifat konseptual dan belum menguji secara langsung efektivitasnya di kelas. Penelitian lain oleh Zendrato dkk (2024) berfokus pada peningkatan literasi sains, sementara Hafsah & Veni (2021) meneliti model PjBL-STEAM pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan emosional. Adapun penelitian oleh Shidqi dkk (2025) menunjukkan efektivitas model PjBL-STEM dalam meningkatkan kemampuan numerasi di jenjang sekolah dasar.

Penelitian ini penting dilakukan karena rendahnya literasi matematis di Indonesia yang ditunjukkan oleh hasil dari PISA. Hal ini menandakan perlunya inovasi dalam pembelajaran matematika yang tidak hanya berfokus pada hafalan, tetapi juga pada pemahaman dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Model Project-Based Learning yang terintegrasi dengan pendekatan STEM menawarkan solusi yang relevan untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan interdisipliner. Penelitian ini secara langsung mengukur kemampuan literasi matematis

peserta didik jenjang SMP/MTs melalui proyek kontekstual. Penelitian ini menawarkan pendekatan pembelajaran baru dengan menggabungkan Project-Based Learning dengan pendekatan STEM yang belum banyak diteliti secara empiris, terutama untuk mengembangkan kemampuan literasi matematis secara utuh.

Berdasarkan penjelasan dan permasalahan yang dipaparkan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti “Pengaruh model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan literasi matematis peserta didik di SMP Negeri 3 Sungai Raya”.

B. Metode Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini Adalah pendekatan kuantitatif dengan quasi-experinmental design. Jenis quasi-experimental design yang akan digunakan yaitu non-equivalent control group design. Populasi adalah area generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki jumlah dan ciri-ciri tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis dan kemudian diambil

kesimpulan (Sugiyono,2019). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Sungai Raya. Jumlah peserta didik dalam populasi ini adalah 227 yang terdapat dalam 7 kelas. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono,2019). Dalam pengambilan sampel peneliti menggunakan Teknik purposive sampling, yaitu Teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini, peneliti memilih kelas yang dianggap homogen, yakni kelas dengan tingkat kemampuan akademik yang relatif seimbang dan memiliki latar belakang pembelajaran yang serupa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2 kelas dari seluruh populasi. Kelas pertama yaitu kelas VIII A dengan 32 siswa. Sementara kelas kedua, yaitu kelas VIII C dengan 32 siswa.

Pada penelitian ini terdapat tiga jenis variabel, yaitu variabel bebas (independent variable) , variabel terikat (dependent variable) dan variabel kontrol (control variable). Dalam penelitian ini, variabel bebasnya adalah model pembelajaran PjBL berbasis STEM. Sementara itu,

variabel terikatnya adalah kemampuan literasi matematis. Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikat, namun dapat dikontrol. Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah bahan ajar yang digunakan guru.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini Adalah Teknik pengukuran dan observasi. Teknik pengukuran yang dimaksud Adalah tes tertulis dalam bentuk soal literasi matematis yang diberikan sebanyak 2 kali, yaitu soal pre-test dan soal posttest.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian nonequivalent control grup design, jadi terdapat kelas kontrol,

dan kelas eksperimen. Kelas kontrol pada penelitian ini menggunakan pembelajaran konvensional yaitu model pembelajaran Direct Instruction dengan pendekatan Teacter Center. Sedangkan pada kelas eksperimen yaitu menggunakan model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan pada kelas VIII C oleh guru di sekolah tersebut yaitu Ibu Herlina S.Pd, sedangkan pada kelas eksperimen dilakukan pada kelas VIII A oleh peneliti. Jumlah masing-masing peserta didik di kelas VIII A dan VIII C yaitu 32 peserta didik.

Sebelum dilakukan analisis inferensial, peneliti menyajikan data deskriptif untuk menggambarkan persebaran skor literasi matematis pada masing-masing kelompok, baik kelompok kontrol maupun eksperimen, baik sebelum maupun sesudah perlakuan.

Tabel 1. Deskripsi Data

Kelompok	N	Rentang	Min	Max	Mean	Std. Deviasi	var
<i>Pretest</i> Eksperimen	32	33	21	54	35,75	8,00	64
<i>Posttest</i> Eksperimen	32	43	57	100	81,28	9,78	95,69
<i>Pretest</i> Kontrol	32	33	21	54	34,87	7,61	57,91
<i>Posttest</i> Kontrol	32	43	43	86	62,46	11,02	121,62

Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai pretest peserta didik sebesar 35,75 dengan standar deviasi 8,00 menunjukkan kemampuan awal literasi matematis cukup bervariasi, kemudian meningkat pada posttest menjadi rata-rata 81,28 dengan standar deviasi 9,78 yang menandakan penyebaran data tergolong sedang hingga lebar. Pada kelas kontrol, nilai pretest memiliki rata-rata 34,87 dengan standar deviasi 7,61 yang tergolong sedang, lalu setelah pembelajaran konvensional meningkat menjadi rata-rata 62,46 dengan standar deviasi 11,02 yang menunjukkan variasi data cukup lebar.

Uji Hipotesis

Uji Normalitas

Uji Shapiro–Wilk digunakan untuk menguji apakah data berdistribusi normal, terutama cocok untuk jumlah sampel kurang dari 50. Ketentuan dalam uji Shapiro–Wilk adalah jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal (tidak menolak H_0); sebaliknya, jika nilai Sig. $\leq$ 0,05, maka data tidak berdistribusi normal (menolak H_0).

Tabel 2. Uji Normalitas

Kelompok	Jenis Tes	Statistik	Df	Sig. (p)
Pretest Kontrol	Shapiro–Wilk	0,96	3	0,41
Posttest Kontrol	Shapiro–Wilk	0,96	3	0,48
Pretest Eksperimen	Shapiro–Wilk	0,96	3	0,43
Posttest Eksperimen	Shapiro–Wilk	0,97	3	0,74

Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa data pretest pada kelas kontrol (Sig. 0,414) dan kelas eksperimen (Sig. 0,439) berdistribusi normal karena keduanya lebih besar dari 0,05. Demikian pula pada data posttest, nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0,480 dan kelas eksperimen sebesar 0,746 yang juga melebihi 0,05, sehingga data pada kedua kelompok dinyatakan berdistribusi normal dan memenuhi asumsi untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan uji parametrik.

Uji Homogenitas

Tabel 3. Uji Homogenitas

Jenis Tes	Levene Statistic	df 1	df 2	Sig. (p)
Pretest	0,86	1	62	0,771
Posttest	0,497	1	62	0,483

Berdasarkan hasil uji Levene yang dilakukan pada data kelas eksperimen dan kontrol untuk nilai pretest dan

posttest , diperoleh nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,771 dan 0,483. Karena kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data pada masing-masing kelompok memiliki varians yang homogen. Artinya, asumsi homogenitas terpenuhi, sehingga analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji-t untuk melihat perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan control.

Independent Sample t-Test (Uji T)

Uji t untuk dua sampel independent (t-test independent sample) yaitu membandingkan dua kelompok yang berbeda, jika hasil $p > 0.05$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan atau pengaruh antar kedua kelompok tersebut terhadap kemampuan literasi matematis.

Tabel 4. Hasil Uji T

Nilai	T	D f	Sig. (2- tailed)
Nilai Eksperimen dan Kontrol	7,2 19	6 2	0.000

Hasil uji independent sample t-test menunjukkan bahwa nilai t hitung sebesar 7,219 dengan derajat kebebasan (df) 62 dan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0.000 dapat dilihat di Lampiran C-9 untuk hasil SPSS. Jika dibandingkan

dengan nilai t tabel dua sisi yaitu 2,000 maka $7,219 > t_{2,000}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil posttest kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian, model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Uji N-Gain

Tabel 5. Uji N-gain

Kelompok	Minimal	Maximal	N- gain
Eksprimen	39	100	0,717
Kontrol	37	75	0,429

Pada kelompok eksperimen diperoleh nilai N-gain sebesar 0,717 yang termasuk kategori tinggi ($\geq 0,70$) dengan skor minimum 39 dan maksimum 100, sedangkan pada kelompok kontrol nilai N-gain sebesar 0,429 yang berada pada kategori sedang (0,30–0,69) dengan skor minimum 37 dan maksimum 75. Data tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik pada kelompok eksperimen lebih besar

dibandingkan dengan kelompok kontrol

Uji Effect Size

Tabel 6. Komponen Effect Size

Komponen	Nilai	Keterangan
M ₁	81.2	Rata-rata <i>posttest</i>
	8	kelompok eksperimen
M ₂	64.4	Rata-rata <i>posttest</i>
	8	kelompok kontrol
SD ₁	9,78	Simpangan baku
	2	kelompok eksperimen
SD ₂	11,0	Simpangan baku
	27	kelompok kontrol
n ₁ =n ₂	32	Jumlah peserta tiap kelompok

Berdasarkan hasil perhitungan effect size menggunakan rumus Cohen's d, diperoleh nilai sebesar 1,16, yang termasuk dalam kategori sangat besar. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat kuat antara hasil *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan kata lain, model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM memberikan dampak yang sangat signifikan dan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

PEMBAHASAN

Perbedaan kemampuan literasi matematis peserta didik antara kelas yang mengikuti pembelajaran menggunakan model Project-Based Learning (PjBL) terintegrasi pendekatan STEM dan kelas yang tidak menggunakannya terlihat dari hasil uji independent sample t-test memperkuat perbedaan tersebut, di mana diperoleh nilai $t = 7,219$ dengan t table 2,000 dengan signifikansi (p) = 0,000 ($< 0,05$). Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kemampuan literasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Karena data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka hasil uji-t ini dapat dipercaya dan menunjukkan bahwa peningkatan yang terjadi bukan karena kebetulan, melainkan akibat dari perlakuan pembelajaran yang berbeda.

Menurut Sari (2021), pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan yang memberikan keleluasaan kepada peserta didik untuk merancang sendiri aktivitas belajarnya, bekerja secara kolaboratif dalam menyelesaikan proyek, serta menghasilkan produk nyata yang dapat dipresentasikan

kepada orang lain. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip Project-Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM, yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar melalui pemecahan masalah kontekstual dan integrasi berbagai disiplin ilmu. Dalam konteks peningkatan literasi matematis, pembelajaran berbasis proyek memungkinkan peserta didik untuk mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata, berpikir kritis, serta mengembangkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi, sehingga mendorong terciptanya pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan.

Menurut Nurmala (2021), STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang keilmuan yaitu Science, Technology, Engineering, dan Mathematics ke dalam satu kesatuan yang utuh dan saling terkait. Pendekatan ini bertujuan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir lintas disiplin dan menyelesaikan masalah secara komprehensif. Dalam konteks pembelajaran matematika, integrasi STEM membantu peserta didik melihat keterkaitan antara konsep matematis dengan aplikasi

nyata di bidang sains, teknologi, dan rekayasa, sehingga mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual. Ketika dikombinasikan dengan model pembelajaran berbasis proyek, pendekatan ini semakin memperkuat peran peserta didik sebagai subjek aktif yang belajar melalui pengalaman langsung dan eksplorasi kreatif dalam menghasilkan solusi atau produk yang bernilai.

Sejalan dengan penelitian ini, hasil studi yang dilakukan oleh Shidqi dkk. (2025) menunjukkan bahwa penerapan model Project-Based Learning (PBL) berbasis STEM secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan numerasi peserta didik kelas lima sekolah dasar. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini yang membuktikan bahwa pendekatan serupa tidak hanya efektif dalam meningkatkan keterampilan numerasi, tetapi juga berpengaruh besar terhadap kemampuan literasi matematis peserta didik. Kedua hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika mampu memberikan pengalaman

belajar yang lebih kontekstual, aplikatif, dan bermakna bagi peserta didik di berbagai jenjang pendidikan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan peserta didik yang mengikuti pembelajaran model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM dan yang tanpa mengikuti pembelajaran model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM.

Berdasarkan hasil perhitungan N-gain, kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran menggunakan model Project-Based Learning dengan pendekatan STEM memperoleh nilai N-gain sebesar 0,717, yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan literasi matematis yang signifikan setelah peserta didik mengikuti pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan unsur STEM. Sebaliknya, kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional hanya mencapai N-gain sebesar 0,429, yang berada dalam kategori sedang. Perbedaan kategori ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran inovatif memberikan dampak yang lebih optimal terhadap

perkembangan kemampuan berpikir matematis peserta didik.

Selain itu, hasil perhitungan effect size (Cohen's d) menunjukkan nilai sebesar 1,61, yang termasuk dalam kategori sangat besar. Nilai ini mengindikasikan bahwa pengaruh model Project-Based Learning berbasis STEM terhadap kemampuan literasi matematis peserta didik sangat kuat. Efek sebesar ini menggambarkan bahwa perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna yang penting secara praktis dalam konteks pendidikan matematika di tingkat SMP/MTs.

Menurut Wati dkk. (2024), penerapan pendekatan STEM dalam model Project-Based Learning (PjBL) mendorong peserta didik untuk lebih tertantang dalam berpikir kritis, kreatif, dan inovatif ketika menyelesaikan masalah nyata secara kolaboratif melalui kerja kelompok dan aktivitas proyek. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini yang menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan pendekatan PjBL-STEM tidak hanya mengalami peningkatan kemampuan literasi matematis, tetapi juga lebih

aktif, terlibat, dan mampu mengaitkan konsep matematika dengan situasi kehidupan sehari-hari. Dengan lingkungan belajar yang mendorong eksplorasi dan pemecahan masalah, peserta didik menjadi lebih terbuka dalam berpikir dan berani mengembangkan solusi, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap hasil belajar mereka.

Menurut Putra dkk. (2023), pendekatan STEM memberikan dampak positif yang luas dalam proses pembelajaran karena mampu menggabungkan berbagai elemen kognitif, sosial, dan emosional. Pendekatan ini tidak hanya melatih kemampuan berpikir logis dan analitis peserta didik, tetapi juga mendorong interaksi sosial melalui kerja kelompok serta membangun kepercayaan diri dan rasa tanggung jawab terhadap hasil proyek yang dikerjakan. Temuan ini mendukung hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan model Project-Based Learning terintegrasi STEM tidak hanya meningkatkan literasi matematis, tetapi juga menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna dan menyeluruh. Integrasi berbagai aspek dalam pembelajaran ini menjadikan

peserta didik lebih siap menghadapi tantangan dunia nyata secara holistik.

Sejalan dengan penelitian ini, Diana dan Saputri (2021) menemukan bahwa penerapan model Project-Based Learning berbasis STEAM secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kecerdasan emosional peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Meskipun penelitian tersebut menggunakan pendekatan STEAM (yang mencakup seni), temuan mereka mendukung bahwa pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan aspek non-kognitif peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa model PjBL dengan pendekatan STEM tidak hanya meningkatkan kemampuan literasi matematis, tetapi juga mendorong partisipasi aktif, kolaborasi, dan keterlibatan emosional peserta didik dalam proses belajar.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Project-Based Learning yang terintegrasi pendekatan STEM memiliki pengaruh yang sangat besar

terhadap peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, kolaboratif, dan kontekstual. Oleh karena itu, penerapan model ini sangat direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di jenjang SMP/MTs.

Berdasarkan kedua aspek pembahasan yaitu perbedaan kemampuan literasi matematis peserta didik dan besar pengaruh model pembelajaran project-based learning dengan pendekatan STEM dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM memiliki pengaruh yang signifikan dan positif terhadap peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik. Pembelajaran yang berbasis proyek dan menggabungkan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika terbukti lebih efektif dalam mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep matematika secara kontekstual dan

aplikatif dibandingkan pembelajaran konvensional.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, penemuan peneliti dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Project-Based Learning terintegrasi pendekatan STEM berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik yang dapat dilihat dari analisis sebagai berikut, terdapat perbedaan kemampuan literasi matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran model pembelajaran Project-Based Learning terintegrasi pendekatan STEM dengan yang tanpa menggunakan model pembelajaran Project-Based Learning terintegrasi pendekatan STEM, hasil ini menunjukan bahwa model pembelajaran Project-Based Learning dengan pendekatan STEM memberikan kontribusi positif dalam kemampuan literasi matematis peserta didik, pengaruh model Project-Based Learning berbasis STEM terhadap kemampuan literasi matematis peserta didik sangat kuat, hal ini dapat dilihat dari nilai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran menggunakan model Project-Based Learning dengan

pendekatan STEM memperoleh nilai N-gain yang dapat dikategorikan tinggi, hal ini didukung oleh hasil perhitungan effect size (Cohen's d) yang dapat dikategorikan sangat besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana, H. A., & Saputri, V. (2021). Model project based learning terintegrasi STEAM terhadap kecerdasan emosional dan kemampuan berpikir kritis peserta didik berbasis soal numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113–127. <http://dx.doi.org/10.46244/numeracy.v8i2.1609>
- Hervanda, Y., Fajriah, N., Suryaningsih, Y., & Matematika, P. (2020). Soal Model Pisa Dengan Konteks Etnomatematika Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta didik. *THETA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 76–82. <https://repo-dosen.ulm.ac.id/handle/123456789/24867>
- Ilma, Z. A., & Turmudi, T. (2021). Optimalisasi kemampuan representasi matematis peserta didik melalui Project-Based Learning berbantuan software geogebra. *Judika (Jurnal Pendidikan Unsika)*, 9(2), 163–180. <http://dx.doi.org/10.35706/judika.v9i2.5496>
- Kanematsu, H., & Barry, D. M. (2016). *STEM and ICT education in intelligent environments*. Springer.
- Kertih, I. W., & Widiana, W. (2023). Tri Hita Karana Based Subak in Strengthening Character and Social Studies Learning Outcomes of Elementary School Students. *International Conference On Social Science Education Proceeding*, 1, 123–135. <https://doi.org/10.20527/5f5pzw03>
- Lina, L., & Amidi, A. (2023). Telaah Model Project Based Learning Terintegrasi STEM terhadap Literasi Matematika Peserta didik. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 334–341. <https://doi.org/https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/67214>
- Masjaya, M., & Wardono, W. (2018). Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika untuk Menumbuhkan Kemampuan Koneksi Matematika dalam Meningkatkan SDM. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 568–574.
- Ningsih, M. Y., Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). Pengaruh model project based learning terhadap berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(2), 42–51. <https://doi.org/10.37729/jips.v2i2.1403>
- Novitasari, N., Febriyanti, R., & Wulandari, I. A. (2022). Efektivitas LKS berbasis etnomatematika dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 57–66. <http://dx.doi.org/10.30736/voj.v4i1.521>
- Nurhayati, E., Sunanih, S., & Nugraha, M. F. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta didik Kelas V SDN Karanggantungan. *Journal of Law, Education and Business*, 2(1), 660–664. <https://doi.org/10.57235/jleb.v2i1.1956>

- Nurmala, S., Triwoelandari, R., & Fahri, M. (2021). Pengembangan media articulate storyline 3 pada pembelajaran IPA berbasis STEM untuk mengembangkan kreativitas peserta didik SD/MI. *Jurnal Basicedu*, 5(6). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1546>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Indonesia. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html
- Ormonoy, T. (2022). The Importance of Solving Math Problems in Elementary School. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 17(4), 10–21070.
- Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & Susanti, S. (2020). Improving students critical thinking through STEAM-PjBL learning. *Bioeducation Journal*, 4(2), 94–102.
- Putra, I. A., Russitta, N., & Wulandari, K. (2023). Rekonstruksi video pembelajaran project based learning (PjBL) berbasis pendekatan science, technology, engineering and mathematic (STEM). *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 5(1), 8–16.
- Rahmah, N. W., & Aly, H. N. (2023). Penerapan Teori Behaviorisme dalam Pembelajaran. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 6(1), 89–100.
- Rustaman, N. Y. (2016). Pembelajaran sains masa depan berbasis STEM education. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi*, 1(2016), 1–17.
- Shidqi, A. R., Hardiansyah, F., & Astuti, Y. P. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis STEM terhadap Kemampuan Numerasi Peserta didik di Sekolah Dasar. *Journal of Education Research*, 6(3), 511–517.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). Statistik untuk penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Utami, Y. (2025). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Pemahaman Konsep Matematika Pada Peserta didik SD. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(01), 17–21. <https://doi.org/10.56842/dikmat.v6i01.507>
- Wati, P., Nusantara, T., & Utama, C. (2024). Efektivitas PjBL-STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Peserta didik Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 126–143. <https://doi.org/10.37329/cetta.v7i2.3264>
- Winda, T., Rakhmawati, F., & Afri, L. D. (2025). Pengaruh Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik SMP Swasta Diana Medan. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1). <https://www.ejournal.yana.or.id/index.php/relevan/article/view/1257>
- Zendrato, E. K., Gea, H. A., Telaumbanua, G. C., Gea, F. K., Halawa, E. K., Hulu, E. N., Telaumbaua, H., Gulo, F. N., & Harefa, E. (2024). Efektivitas Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM Dalam Peningkatan Kemampuan Literasi Sains. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4), 4842–4850. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1615>