

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PBL-STEM* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS PADA MATERI STATISTIKA

(THE EFFECT OF THE *PBL-STEM* LEARNING MODEL ON
MATHEMATICAL LITERACY SKILLS IN STATISTICS MATERIAL)

Nendi Alfiyatul M¹, Wahyu Lestari^{2*}, Athar Zaif Zairozie³

¹Tadris Matematika Universitas Islam Zainul Hasan Genggong,

nendialfiyatulmukarromah@gmail.com

^{2*}Tadris Matematika Universitas Islam Zainul Hasan Genggong,

*why.lestari94@gmail.com

³ Tadris Matematika Universitas Islam Zainul Hasan Genggong, zaif.athar@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* terintegrasi *STEM* (*PBL-STEM*) pada kemampuan literasi matematis siswa pada materi statistika kelas VII di SMPN 1 Pajajaran. Studi tersebut menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasi experiment* berupa *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*. Subjek penelitian mencakup dua kelas, yakni kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran *PBL-STEM* serta kelas kontrol yang menerapkan metode konvensional. Cara pengumpulan data meliputi tes, observasi, serta dokumentasi, yang kemudian diolah dan dianalisis melalui pengujian normalitas, homogenitas, perhitungan *N-Gain*, dan uji *Independent Sample t-test*. Hasil riset menunjukkan munculnya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dengan skor signifikansi ($p = 0,000$) $< 0,05$. Nilai mean *posttest* kelompok perlakuan lebih besar daripada kelompok pembandingan, disertai peningkatan yang lebih baik. Maka, pendekatan *PBL-STEM* terbukti berhasil mengembangkan kemampuan literasi matematis siswa secara lebih optimal dan kontekstual.

Kata kunci: *PBL-STEM*, literasi matematis, statistika, *quasi experiment*, pembelajaran matematika

Abstract

This study aims to investigate the effect of implementing a Problem-Based Learning (PBL)-STEM integrated model on students' mathematical literacy skills in seventh-grade statistics at SMPN 1 Pajajaran. The study employed a quantitative method with a quasi-experimental design in the form of a pretest-posttest nonequivalent control group design. The research subjects included two classes: an experimental class that received PBL-STEM instruction and a control class that used conventional teaching methods. Data were collected through tests, observations, and documentation, which were then processed and analyzed using normality and homogeneity tests, N-Gain calculations, and an independent samples t-test. The research results showed a significant difference between the two groups with a

significance level ($p = 0.000$) < 0.05 . The posttest mean score of the treatment group was higher than that of the control group, accompanied by a greater improvement. Thus, the PBL-STEM approach proved successful in developing students' mathematical literacy skills in a more optimal and contextual manner.

Keywords: *PBL-STEM, mathematical literacy, statistics, quasi-experiment, mathematics learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk kualitas sumber daya manusia yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta mampu menyelesaikan berbagai permasalahan kehidupan (Paillin et al., 2024). Melalui pendidikan, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu tahap penting dalam proses pendidikan adalah pembelajaran di sekolah, khususnya pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika memiliki peran strategis untuk membangun kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis pada siswa (Zairozie, 2025). Pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan pada peningkatan kemampuan literasi matematis siswa.

Kemampuan literasi matematis merupakan keterampilan pelajar dalam merancang, menerapkan, serta menginterpretasikan matematika di berbagai situasi kehidupan sehari-hari (Sumarna et al., 2024). Karenanya, kegiatan belajar dan mengajar matematika di lingkungan sekolah harus difokuskan ke dalam penguatan kemampuan kognitif tingkat lanjut, sehingga siswa dapat memanfaatkan prinsip-prinsip matematika dengan relevan dalam rutinitas harian mereka (Wangge, 2022).

Literasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan melalui pembelajaran matematika. Kemampuan ini mencakup keterampilan dalam merumuskan masalah, menggunakan konsep matematika, serta menafsirkan hasil penyelesaian dalam berbagai situasi dunia nyata (OECD, 2023). Di samping itu, literasi matematis juga mencakup proses berpikir logis, pemecahan masalah, serta menyampaikan gagasan matematis dengan cara yang tepat (Waridah, 2022). Oleh karena itu, pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan rumus, tetapi juga pada kemampuan penerapan konsep dalam kehidupan nyata.

Namun demikian, kemampuan literasi matematis siswa di negara Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022, skor kemampuan matematis siswa di negara Indonesia mencapai 366, yang masih berada di bawah rata-rata OECD yaitu 472 (OECD, 2023). Indonesia juga menempati peringkat sekitar 70 dari 81 negara dalam bidang studi matematika. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan pelajar dalam menginterpretasikan, menganalisis, dan menerapkan konsep matematika dalam konteks nyata masih perlu ditingkatkan (Kemendikbudristek, 2022).

Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Negeri 1 Pajajaran, ditemukan

bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik. Siswa umumnya hanya mampu melakukan perhitungan dasar seperti mean dan modus, namun mengalami kesulitan dalam menafsirkan makna data tersebut dalam konteks permasalahan nyata. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa pada materi statistika masih perlu ditingkatkan.

Materi statistika merupakan salah satu cabang matematika yang sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh penerapannya adalah pengolahan data Indeks Massa Tubuh (*IMT*) untuk mengetahui kondisi kesehatan individu. Melalui konteks tersebut, siswa dapat belajar mengolah, menyajikan, dan menginterpretasikan data secara lebih bermakna (Ritmayanti et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran statistika yang dikaitkan dengan konteks nyata seperti data *IMT* dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi matematis adalah *Problem Based Learning (PBL)*. Model pembelajaran ini berpusat pada siswa, dengan memberikan permasalahan nyata yang harus diselesaikan secara aktif. Dalam pembelajaran *PBL*, siswa dilatih untuk menganalisis masalah, mengumpulkan informasi, berdiskusi, serta merumuskan solusi baik secara individu maupun kelompok (Layliyyah et al., 2022; Wahyuni & Septiati, 2024). Tahapan tersebut mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Selain itu, pembelajaran matematika dapat diperkuat melalui pendekatan *STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)*. Pendekatan *STEM* mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu sehingga siswa mampu memahami keterkaitan konsep matematika dengan sains, teknologi, dan rekayasa dalam kehidupan nyata (Lestari, 2025). Integrasi antara *Problem Based Learning* dan pendekatan *STEM* diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, serta mampu meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa (Purnama et al., 2024a).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* maupun pendekatan *STEM* mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Namun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji integrasi *PBL-STEM* terhadap kemampuan literasi matematis pada materi statistika di tingkat SMP masih terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada hasil belajar kognitif tanpa menelaah secara mendalam indikator literasi matematis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran *PBL-STEM* terhadap kemampuan literasi matematis siswa pada materi statistika. Penelitian ini juga bertujuan untuk mendeskripsikan pencapaian indikator literasi matematis setelah penerapan model tersebut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi dalam pengembangan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, inovatif, dan sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

KAJIAN TEORI

A. Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* Berbasis *STEM*

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai pusat dalam proses pembelajaran sehingga siswa

dapat berpartisipasi secara aktif dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Model pembelajaran ini berorientasi pada siswa (*student centered learning*) dan mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta kemampuan pemecahan masalah. Melalui penerapan *PBL*, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif mencari informasi, berdiskusi, serta membangun pengetahuan secara mandiri maupun kelompok (Layliyyah et al., 2022).

Tahapan dalam model *Problem Based Learning* meliputi orientasi masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil kerja, serta melakukan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah. Tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran sekaligus melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (Wahyuni & Septiati, 2024).

Penerapan model *Problem Based Learning* dapat dipadukan dengan pendekatan *STEM* (*Sains, Teknologi, Engineering, Mathematics*). Pendekatan *STEM* merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam suatu pembelajaran yang kontekstual. Pendekatan ini bertujuan membantu siswa memahami keterkaitan konsep matematika dengan kehidupan nyata sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Lestari, 2025).

Integrasi antara *Problem Based Learning* serta pendekatan *STEM* menghasilkan metode pembelajaran *PBL-STEM* yang bisa menghasilkan pembelajaran lebih bermakna dan berbasis kontekstual. Terkait pembelajaran *PBL-STEM*, siswa diberi masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata, selanjutnya siswa ditugaskan untuk mengidentifikasi masalah, mengolah data, dan mencari solusi menggunakan konsep matematika yang diintegrasikan dengan bidang ilmu lainnya. Model pembelajaran ini membuka kesempatan bagi siswa guna melatih kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta literasi matematis (Lestari et al., 2025; Purnama et al., 2024b).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *STEM* mampu meningkatkan kemampuan literasi matematis dan pemahaman konsep siswa secara signifikan. Pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi dengan *STEM* memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa terlibat aktif dalam setiap tahapan pembelajaran (Shidqi et al., 2025). Oleh sebab itu, model pembelajaran *PBL-STEM* dapat dijadikan alternatif pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa.

B. Kemampuan Literasi Matematis

Literasi matematis merupakan kemampuan individu dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Literasi matematis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan berhitung, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir logis, analitis, kritis, dan pemecahan masalah (OECD, 2023).

Kemampuan literasi matematis memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata

melalui kemampuan mengidentifikasi masalah, memilih konsep yang tepat, dan menafsirkan hasil penyelesaian (Rahmawati, 2022).

Selain itu, literasi matematis juga berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa yang memiliki kemampuan literasi matematis yang baik mampu menganalisis informasi, menginterpretasikan data, serta mengambil keputusan berdasarkan konsep matematika secara tepat (Lestari & Dafik, 2025; Wangge, 2022). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang menggunakan pendekatan pembelajaran inovatif agar kemampuan literasi matematis siswa dapat berkembang secara optimal.

C. Materi Statistika

Statistika merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, serta penafsiran data. Materi statistika memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari karena diterapkan dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan sosial. Oleh sebab itu, pembelajaran statistika perlu dirancang secara kontekstual agar siswa mampu memahami konsep statistika secara lebih bermakna (Ritmayanti et al., 2025).

Pembelajaran statistika juga berperan dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Melalui pembelajaran statistika, siswa dilatih untuk mengolah data, menyajikan informasi dalam bentuk tabel maupun diagram, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Aktivitas tersebut sejalan dengan indikator literasi matematis, khususnya dalam kemampuan menafsirkan dan mengevaluasi informasi matematis dalam konteks nyata.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi experiment* untuk menguji pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis *STEM* (*PBL-STEM*) terhadap kemampuan literasi matematis siswa (Sugiyono, 2015; Rauteda, 2025). Pendekatan desain yang digunakan berupa *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*, yang menggunakan kelas perlakuan (*PBL-STEM*) dan kelas pembandingan (pembelajaran konvensional) dengan memberikan *pretest* dan *posttest* (Anantasia & Rindrayani, 2023; Sugiyono, 2015).

Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	—	O ₄

Keterangan:

O : *Pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

X : Model pembelajaran *PBL-STEM*

— : Kontrol terhadap perlakuan.

Populasi penelitian meliputi semua siswa kelas VII SMPN 1 Pajajaran, dengan sampel yang dipilih melalui *purposive sampling* berdasarkan kesetaraan

kemampuan akademik dan rekomendasi guru (Ulva Putri Ramadani et al., 2025). Kelas VII A ditetapkan sebagai kelas perlakuan dan VII B sebagai kelas pembandingan.

Data penelitian dikumpulkan melalui tes, observasi, dan dokumentasi. Tes esai dipakai untuk mengukur kemampuan literasi matematis, yang mencakup indikator merumuskan masalah, menerapkan konsep, serta menafsirkan hasil (Rahmawati, 2022). Instrumen penelitian terlebih dahulu diuji validitas isi oleh satu validator yang merupakan dosen pendidikan matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan setelah dilakukan revisi sesuai saran validator.

Selain itu, untuk memastikan konsistensi instrumen dilakukan uji reliabilitas menggunakan *Cronbach Alpha* dengan bantuan IBM SPSS versi 22. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,898 yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas sangat tinggi sehingga layak digunakan dalam penelitian.

Pengolahan data terdiri dari analisis statistik deskriptif, tes normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, tes homogenitas *Levene*, perhitungan *N-Gain*, dan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* dengan bantuan IBM SPSS versi 22 pada taraf signifikansi 0,05. Kategori *N-Gain* disajikan pada Tabel 2 (Guntara, 1998).

Tabel 2. Kategori peningkatan *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data nilai *pretest* kedua kelompok, kemampuan awal literasi matematis (*KAM*) dibagi menjadi tiga level yaitu tinggi, sedang, serta rendah menggunakan kriteria $\text{Mean} \pm \text{Standar Deviasi}$. Hasil pengelompokan kemampuan awal literasi matematis siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Sebaran Sampel dan Pengelompokkan Kemampuan Awal Literasi Matematis

Kriteria KAM	Kelas		Jumlah
	Eksperimen	Kontrol	
Tinggi	7	6	13
Sedang	19	20	39
Rendah	8	8	16
Jumlah	34	34	68

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa mayoritas siswa pada kelompok perlakuan maupun kelompok pembandingan termasuk ke level sedang. Di kelas eksperimen, ada 7 siswa pada kategori tinggi, 19 siswa pada tingkat sedang, serta 8 siswa tingkat rendah. Sementara di kelas kontrol, ada 6 siswa kategori tinggi, 20 siswa sedang, dan 8 siswa rendah. Penemuan tersebut menggambarkan bahwa kemampuan awal literasi matematika siswa di kedua kelas relatif seimbang, sehingga kedua kelompok ini pantas dijadikan kelompok eksperimen serta kontrol

pada penelitian ini.

Tahap awal penelitian pada kelompok eksperimen serta kelompok kontrol diawali melalui pemberian *pretest* guna mengukur kompetensi awal literasi matematis siswa. Data *pretest* yang diperoleh kemudian dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan kategori kompetensi awal matematis siswa yang dikelompokkan dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan tersebut bertujuan untuk melihat penyebaran kemampuan siswa di kedua kelas sebelum perlakuan diberikan.

Hasil pengelompokan kemampuan awal literasi matematis pelajar pada kelompok perlakuan serta kelompok pembanding secara keseluruhan diperlihatkan di Tabel 4. Tabel tersebut menunjukkan distribusi jumlah siswa pada setiap kategori kemampuan awal literasi matematis baik di kelompok eksperimen maupun pada kelompok kontrol. Data tersebut digunakan untuk memastikan bahwa kompetensi dasar peserta didik di kedua kelompok dapat dikatakan seimbang pada tahap pra-perlakuan belajar diberikan.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Kemampuan Literasi Matematis Siswa

Kelas	N	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Standar Deviasi
Eksperimen	34	49,88	81,26	3,07
Kontrol	34	49,74	70,71	2,62

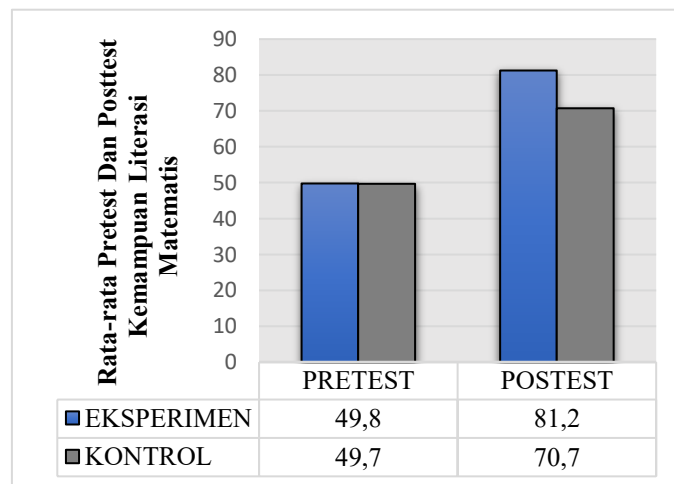
Sesuai dengan data tabel tersebut, terlihat bahwa kedua kelas, yaitu kelas perlakuan dan kelas pembanding, keduanya beranggotakan 34 siswa. Mean skor *pretest* pada kelompok eksperimen mencapai 49,88, sementara di kelompok kontrol mencapai 49,74. Hasil ini menandakan bahwa kompetensi awal literasi matematis siswa pada kedua kelompok tergolong seimbang, tanpa perbedaan signifikan sebelum perlakuan dilakukan. Karenanya, kedua kelas bisa disebut mempunyai kemampuan awal yang imbang.

Setelah diterapkan perlakuan, terjadi peningkatan nilai mean *posttest* pada kedua kelompok. Di kelompok eksperimen, mean *posttest* naik menjadi 81,26, sementara pada kelompok kontrol meningkat menjadi 70,71. Kenaikan yang lebih besar di kelompok eksperimen mengindikasikan bahwa implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *STEM* menghasilkan pengaruh yang semakin baik untuk kemampuan literasi matematis siswa jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Selain itu, nilai deviasi standar pada kelas eksperimen diperoleh nilai sebesar 3,07, sementara pada kelas kontrol sebesar 2,62, yang mengindikasikan bahwa penyebaran data di kedua kelas tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa pada masing-masing kelas cukup homogen atau tidak terdapat perbedaan yang terlalu jauh antar siswa.

Secara keseluruhan, hasil tersebut mengindikasikan bahwa model pembelajaran *PBL* berbasis *STEM* berhasil mendorong peningkatan kemampuan literasi matematis siswa secara lebih efektif daripada pembelajaran konvensional. Kondisi tersebut dapat kita lihat dari perbedaan peningkatan mean *posttest* yang lebih unggul di kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Berikut penyajian rata-rata *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen serta kontrol secara keseluruhan ditampilkan dalam gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Mean *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Literasi Matematis

Berdasarkan Gambar 1. diagram mean *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi matematis, terlihat adanya peningkatan kemampuan literasi matematis pada kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Namun, peningkatan kemampuan literasi matematis pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL-STEM memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan kemampuan literasi matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Di tahap awal penelitian, nilai mean *pretest* kelas eksperimen sebesar 49,88 serta kelas kontrol sebesar 49,74. Data tersebut mengindikasikan terkait kondisi awal literasi matematis pelajar di kedua kelas tergolong setara atau seimbang sebelum penerapan perlakuan pembelajaran. Kesamaan kemampuan awal tersebut penting guna menegaskan terkait ketidaksamaan hasil akhir yang didapat disebabkan akibat perlakuan yang diberikan selama proses pembelajaran.

Setelah perlakuan diterapkan, terjadi peningkatan nilai mean *posttest* di kedua kelompok. Mean *posttest* pada kelompok eksperimen bertambah menjadi 81,26, namun pada kelompok kontrol meningkat menjadi 70,71. Kenaikan yang lebih tinggi di kelompok eksperimen memperlihatkan bahwa penggunaan model pembelajaran *PBL-STEM* menimbulkan dampak lebih besar kepada peningkatan kemampuan literasi matematis siswa ketimbang pembelajaran konvensional di kelas kontrol.

Selisih peningkatan di kelompok eksperimen sebanyak 31,38 poin, sedangkan di kelompok kontrol mencapai 20,97 poin. Perbedaan peningkatan tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *PBL-STEM* lebih efisien untuk menaikkan kemampuan literasi matematis siswa. Hal tersebut disebabkan oleh model *PBL-STEM* yang memotivasi siswa agar aktif dalam menyelesaikan masalah, diskusi, serta menghubungkan konsep matematika melalui konteks kehidupan nyata, karenanya pemahaman siswa jadi lebih bermakna.

Oleh karena itu, berdasarkan diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran *PBL-STEM* menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Temuan tersebut selanjutnya diperkuat melalui analisis data yang lebih mendalam dengan menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis, serta analisis *N-Gain*. Data hasil penelitian diperoleh

melalui hasil tes awal dan akhir literasi matematika siswa, baik pada kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *PBL-STEM* maupun pada kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengkaji peningkatan kemampuan literasi matematis siswa secara lebih komprehensif.

Berikutnya dilaksanakan pengujian normalitas guna memeriksa apakah hasil data terdistribusi normal. Tes normalitas dilaksanakan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* melalui aplikasi SPSS. Hasil dari tes normalitas ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Pretest A (Eksperimen)	.099	34	.200*	.966	34	.350
Posttest A (Eksperimen)	.078	34	.200*	.980	34	.774
Pretest B (Kontrol)	.110	34	.200*	.968	34	.397
Posttest B (Kontrol)	.106	34	.200*	.970	34	.450

Berdasarkan hasil Tes normalitas di Tabel 5, nilai signifikan di kelas perlakuan adalah 0,774 serta kelas pembandingan 0,450. Keduanya melebihi 0,05, karenanya data penelitian dinyatakan berdistribusi normal. Maka dari itu, analisis bisa dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu uji homogenitas.

Pengujian homogenitas dilaksanakan untuk memeriksa kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian homogenitas ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.799	1	66	.375
	Based on Median	.699	1	66	.406
	Based on Median and with adjusted df	.699	1	63.538	.406
	Based on trimmed mean	.808	1	66	.372

Sesuai Tabel 6, nilai sig sebesar 0,406 ($> 0,05$) menunjukkan bahwa varians pada kedua kelompok bersifat homogen. Dengan demikian, dapat dinyatakan tidak ditemukan perbedaan varians yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok pembandingan, sehingga syarat homogenitas telah terpenuhi.

Dengan terpenuhinya syarat normalitas dan homogenitas, maka pengujian hipotesis dapat dilaksanakan menggunakan *Independent Sample t-test*. Uji ini digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan mean yang signifikan antar kedua kelompok.

Hasil uji hipotesis dengan *Independent Sample t-test* disajikan pada Tabel 7 dan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terhadap hipotesis penelitian.

Tabel 7. Hasil Uji *Independent Sample t-test*

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Differen ce	Std. Error Differen ce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.799	.375	15.253	66	.000	10.559	.692	9.177	11.941
	Equal variances not assumed			15.253	64.444	.000	10.559	.692	9.176	11.942

Berdasarkan Tabel 7, didapat nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini membuktikan perbedaan nyata antara kelas yang diberi perlakuan dan kelas pembandingan. Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa metode pembelajaran *PBL-STEM* memengaruhi kemampuan literasi matematis siswa pada materi statistika kelas VII.

Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh selisih mean *posttest* antara kelas perlakuan dan kelas pembandingan sebanyak 10,55 poin. Hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *PBL-STEM* punya kemampuan lebih unggul dalam memahami, menginterpretasikan, dan meneliti data statistika dibanding dengan siswa yang menggunakan pendekatan konvensional.

Kebaruan dalam penelitian tersebut terlihat pada aktivitas pembelajaran berbasis masalah yang menggunakan data Indeks Massa Tubuh (*IMT*). Pada kegiatan tersebut, siswa ditugaskan mengumpulkan informasi tinggi badan serta berat badan teman sekelas, kemudian menghitung nilai *IMT*, mengelompokkan kategori kesehatan, serta menyajikan data dalam format tabel dan diagram. Lewat aktivitas itu, siswa tak hanya paham konsep statistika, tapi juga bisa menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan berdasarkan konteks kehidupan nyata.

Aktivitas tersebut mendorong siswa agar aktif berdiskusi, meneliti data, serta mengkomunikasikan hasil dengan cara matematis. Hal ini menyebabkan kemampuan literasi matematis siswa meningkat cukup besar. Selain itu, integrasi *STEM* dalam pembelajaran juga bermanfaat bagi siswa untuk memahami kaitan antara matematika dengan sains serta teknologi, sehingga proses pembelajaran jadi lebih berarti.

Oleh sebab itu, peningkatan kemampuan literasi matematis siswa di kelompok eksperimen tidak hanya karena penerapan model *PBL*, serta juga sebab integrasi *STEM* yang memberikan pengalaman belajar kontekstual dan berbasis masalah nyata.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran *PBL* terintegrasi *STEM* efektif menambah kemampuan literasi numerasi dan pemahaman konsep siswa melalui aktivitas berbasis masalah yang mengharuskan siswa berpikir kritis, menganalisis data, serta menghubungkan konsep ilmu matematika pada konteks kehidupan nyata. Hasil penelitian ini membuktikan perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok pembandingan setelah diterapkan model *PBL*-

STEM (Astuti et al., 2025; Rahayu & Soleha, 2025).

Di samping itu, penelitian terbaru pun mengungkapkan bahwa pelaksanaan model *PBL* berbasis *STEM* bisa meningkatkan kemampuan numerasi serta literasi matematika siswa secara signifikan karena pembelajaran berpusat pada siswa dan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara kontekstual (Shidqi et al., 2025).

Maka dari itu, hasil tes *Independent Sample t-test* di penelitian tersebut memperkuat temuan penelitian sebelumnya bahwa model pembelajaran *PBL-STEM* efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. sehingga proses belajar menjadi lebih berarti serta kontekstual.

Tabel 8. Hasil *N-Gain*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGAIN_Score	34	.55	.71	.6282	.04233
NGAIN_Persen	34	54.55	71.11	62.8179	4.23308
Valid N (listwise)	34				

Berdasarkan Tabel 8, nilai mean *N-Gain* pada kelas perlakuan sebesar 0,63 yang masuk kategori sedang, adapun kelas pembandingan memperoleh nilai 0,42 yang juga termasuk pada kategori sedang. Meskipun kedua kelas tersebut tergolong dalam kategori yang sama, perbedaan skor mean tersebut membuktikan bahwa ada peningkatan kemampuan literasi matematis siswa pada kelas perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas pembandingan. Secara kuantitatif, hal tersebut membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *STEM* memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam upaya meningkatkan literasi matematis siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Temuan ini memperlihatkan bahwa efektivitas suatu model pembelajaran tidak hanya dilihat dari kategori peningkatan, tetapi juga dari besarnya capaian peningkatan yang diperoleh siswa.

Peningkatan kemampuan literasi matematis siswa pada kelompok perlakuan dapat dijelaskan melalui karakteristik utama model *PBL-STEM* yang memposisikan siswa sebagai pusat aktivitas belajar. Dalam pendekatan ini, siswa dilibatkan secara langsung dalam penyelesaian masalah nyata yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari. Keterlibatan ini memotivasi siswa membangun pemahaman konseptual sendiri melalui proses eksplorasi, diskusi, dan refleksi. Sehingga, siswa tidak hanya menghafal konsep, akan tetapi juga paham makna beserta penerapannya pada latar kehidupan sehari-hari. Hal tersebut selaras dengan pandangan (Purnama et al., 2024a) yang menunjukkan bahwa penggunaan *PBL* berbasis *STEM* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan literasi matematis karena siswa secara aktif mengonstruksi pengetahuan melalui permasalahan kontekstual yang berhubungan dengan rutinitas harian.

Di samping itu, integrasi pendekatan *STEM* dalam proses belajar menghasilkan pengalaman yang lebih komprehensif serta bermakna. Pendekatan ini menghubungkan berbagai disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, sehingga siswa dapat melihat keterkaitan antar-konsep secara lebih utuh. Pembelajaran yang bersifat interdisipliner ini membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, evaluasi, dan sintesis. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan literasi matematis. Temuan ini didukung oleh penelitian (Setiawati & Agoestanto, 2023) yang mengungkapkan

bahwa penerapan model *PBL* berbasis *STEM* mampu meningkatkan kemampuan siswa. Hal tersebut dibuktikan melalui nilai *N-Gain* sebesar 0,64 yang berada pada kategori sedang. Hasil ini sekaligus menunjukkan bahwa model tersebut efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan berpikir siswa.

Di samping itu, temuan penelitian ini juga didukung oleh temuan (Ahmad Gufron et al., 2025) yang mengungkapkan bahwa pendekatan *Problem Based Learning* secara signifikan mampu mengembangkan kemampuan literasi matematis siswa melalui aktivitas pembelajaran yang berfokus pada siswa. Pada pendekatan ini, siswa didorong untuk menganalisis informasi, menginterpretasikan data, serta mengkomunikasikan hasil pemikirannya secara matematis. Proses tersebut berlangsung secara bertahap dan berkelanjutan, sehingga kemampuan literasi matematis siswa berkembang secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada masalah tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membentuk kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis yang esensial.

Dengan demikian, analisis *N-Gain* pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model *PBL-STEM* secara keseluruhan lebih unggul dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan literasi matematika siswa. Keefektifan tersebut didukung oleh tahapan pembelajaran yang mendorong keaktifan siswa, keterkaitan dengan konteks nyata, serta proses belajar yang bermakna. Dalam pelaksanaannya, siswa tidak lagi sekadar menerima informasi, tetapi terlibat secara langsung dalam proses pemecahan masalah sekaligus mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Oleh sebab itu, model *PBL-STEM* layak diterapkan sebagai upaya untuk mengembangkan literasi matematika, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah siswa, khususnya pada pembelajaran statistika di kelas VII.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Penerapan model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis *STEM* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas VII pada materi statistika. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai dari 49,88 (*pretest*) menjadi 81,26 (*posttest*) pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol meningkat dari 49,74 menjadi 70,71. Hasil uji *Independent Sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($<0,05$), yang menandakan adanya perbedaan kemampuan literasi matematis yang signifikan antara kedua kelas. Selain itu, nilai rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,63 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,42, sehingga model *PBL* berbasis *STEM* terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa.

Guru disarankan menerapkan model *PBL* berbasis *STEM* sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menerapkan model ini pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda serta melibatkan sampel yang lebih luas agar diperoleh temuan yang lebih komprehensif.

DAFTAR RUJUKAN

Ahmad Gufron, I., Hidayah, I., Prabowo, A., Wardono, & Mariani, S. (2025). The

- effectiveness of problem-based learning in enhancing mathematical literacy: A systematic meta-analysis. *Jurnal Elemen*, 11(2), 483–501. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i2.30002>
- Anantasia, G., & Rindrayani, S. R. (2023). Metodologi penelitian quasi eksperimen. *Adiba: Journal of Education*, 5(2), 183–192.
- Astuti, E., Sumarno, & Dwijayanti, I. (2025). Efektivitas problem based learning terintegrasi STEM dalam meningkatkan literasi numerasi dan pemahaman kognitif siswa sekolah dasar: Studi quasi-eksperimen. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10, 272–281.
- Guntara, Y. (1998). *Normalized gain: Ukuran keefektifan treatment*.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen Kurikulum Merdeka*. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id>
- Layliyyah, R., Wisudaningsih, E. T., & Rahayu, E. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(4), 345–351.
- Lestari, W. (2025). Application of STEM (science, technology, engineering, and mathematics) approach in improving learning outcomes in mathematics learning. *Proceedings of the Annual International Conference on Religious Moderation*. <https://proceeding.unzah.ac.id/index.php/aicrom/article/view/278>
- Lestari, W., & Dafik. (2025). Integration of ethnomathematics in culturally responsive STEM education to foster computational thinking. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 7(2), 361–374. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2025.v7i2.361-374>
- Lestari, W., Dafik, Susanto, & Kurniati, D. (2025). Development of RBL-STEM learning materials to improve students' computational thinking skills. *18(2)*, 533–556.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Paillin, B., Prastiti, T. D., & Ramdhani, S. (2024). Pengembangan keterampilan berpikir kritis dan solusi masalah matematika melalui problem based learning. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1225–1242. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3199>
- Purnama, R. N., Cahyani, R., & Saefuloh, N. A. (2024). Implementasi model problem based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis. *UJMES (Uninus Journal of Mathematics Education and Science)*, 9(1), 26–31. <https://doi.org/10.30999/ujmes.v9i1.2684>
- Prof. Dr. Sugiyono. (2015). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Rahayu, E., & Soleha, D. (2025). Matematika berbantuan media Baamboozle. *12(1)*, 97–107.
- Rahmawati, D. (2022). Kemampuan literasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. *JPM (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.20961/jpm.v10i1.54462>
- Rauteda, K. R. (2025). Quantitative research in education: Philosophy, uses and limitations. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(1),

- 1–11. <https://doi.org/10.56916/jmrd.v2i1.993>
- Ritmayanti, I. R., Turmudi, T., & Dasari, D. (2025). Kemampuan literasi statistik siswa dalam pembelajaran abad 21: Systematic literature review dan bibliometric analysis. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 8(2), 127. <https://doi.org/10.24014/juring.v8i2.37382>
- Setiawati, E. P., & Agoestanto, A. (2023). Development of problem-based learning mathematical module with STEM approach to improve problem-solving ability and self-efficacy. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 12(1), 60–71. <https://doi.org/10.15294/ujme.v12i1.68716>
- Shidqi, A. R., Hardiansyah, F., & Astuti, Y. P. (2025). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis STEM terhadap kemampuan numerasi siswa di sekolah dasar. *Journal of Education Research*, 6(3), 511–517. <https://doi.org/10.37985/jer.v6i3.2459>
- Sumarna, N., Rusnawati, R., & Rahmawati, I. (2024). Pengembangan kemampuan berpikir kritis dan literasi matematika: Penerapan desain instruksional pengintegrasian PBL dan ClassPoint. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 19(2), 153–164. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v19i2.78000>
- Ulva Putri Ramadani, U. P., Muthmainnah, R., Ulhilma, N., Wazabirah, A., Hidayatullah, R., & Harmonedi, H. (2025). Strategi penentuan populasi dan sampel dalam penelitian pendidikan: Antara validitas dan representativitas. *Jurnal QOSIM: Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 3(2), 574–585. <https://doi.org/10.61104/jq.v3i2.1021>
- Wahyuni, D., & Septiati, E. (2024). Pengaruh model PBL (problem based learning) terhadap kemampuan literasi numerasi peserta didik SMP melalui soal cerita. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1579–1589. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.2721>
- Wangge, M. (2022). Eksplorasi literasi matematika siswa pada materi aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 13–37. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i1.4543>
- Waridah. (2022). Analisis kemampuan literasi matematis siswa melalui pemecahan masalah ekspresi aljabar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(4), 4013–4023.
- Zairozie, A. Z. (2025). Pengaruh permainan Gimkit terhadap self-efficacy dan motivasi belajar siswa kelas 7 di SMP NU Bantaran: Studi kuantitatif deskriptif. *Aircom Unzah*, 188–200.