



PENGARUH MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN NUMERASI PADA SISWA SMP ABULYATAMA

Hendria Suriyadi Solin^{1*}, Syarifah Rahmiza Muzana², Hasbullah³, Zulkarnaini⁴

^{1,2,3,4}Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Abulyatama,
Aceh Besar, Kode Pos 24415, Indonesia.

*Email korespondensi: solinsuriyadi@gmail.com¹

Diterima Juni 2026; Disetujui Juli 2026; Dipublikasi 31 Juli 2026

Abstract: *This study was conducted with students at Abulyatama Junior High School and aimed to investigate the improvement of students' scientific and numeracy literacy through the use of a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)-based learning module. The study employed a quantitative research approach using a quasi-experimental design. The sample consisted of 24 students in the experimental class and 20 students in the control class, selected through purposive sampling. Data were collected using achievement tests and analyzed using the N-gain test and paired-samples t-test. The results revealed that the STEM-based learning module improved students' scientific and numeracy literacy, with an N-gain score of 0.67, which falls into the moderate category (moderately effective). Therefore, the STEM-based learning module can effectively enhance students' scientific literacy and numeracy literacy.*

Keywords : *Learning Modules, STEM, Science Literacy, Numeracy, Middle School Students.*

Abstrak: Penelitian ini dilakukan pada siswa SMP Abulyatama, penelitian ini bertujuan untuk, mengetahui peningkatan literasi sains dan numerasi dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain quasi eksperimen, jumlah sampel penelitian sebanyak 24 siswa untuk kelas eksperimen dan 20 siswa untuk kelas control, teknik pengambilan sampel dengan menggunakan purposive sampling, teknik pengumpulan data menggunakan soal tes dengan Teknik analisis data menggunakan N-gain dan uji paired sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan literasi sains dan numerasi dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis STEM dengan nilai 0,67 dengan kriteria sedang (cukup efektif). Dengan demikian, modul pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan literasi sains dan literasi numerasi siswa.

Kata kunci: Modul Pembelajaran, STEM, Literasi Sains, Literasi Numerasi, SMP.

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman di era revolusi industri 4.0 dan menuju society 5.0 menuntut adanya transformasi dalam sistem pendidikan. Pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada transfer ilmu pengetahuan semata, melainkan harus mampu membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 (*21st-century skills*). Diantara berbagai keterampilan yang dibutuhkan, literasi sains dan numerasi merupakan dua kompetensi dasar yang sangat krusial. Literasi sains memampukan siswa untuk memahami konsep ilmiah, menerapkannya dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, serta membuat keputusan yang rasional berdasarkan bukti ilmiah.

Sementara itu, numerasi merujuk pada kemampuan siswa dalam menggunakan konsep matematika untuk menginterpretasikan data, menganalisis pola, dan menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual.

Perubahan paradigma pendidikan di Indonesia saat ini sedang bergerak menuju implementasi Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini menekankan pentingnya fleksibilitas dan pemusatan perhatian pada peserta didik (student-centered). Salah satu esensi utama dari Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran yang berdiferensiasi dan memberikan ruang seluas-luasnya bagi siswa untuk mengembangkan potensi dan minatnya sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing. Dalam proses pembelajaran guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat pembelajaran sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat peserta didik, (Kemendikbudristek 2022).

Tantangan yang dihadapi guru dalam menerapkan kurikulum ini adalah ketersediaan bahan ajar yang sesuai. Selama ini, pembelajaran masih banyak bergantung pada buku paket yang rigid dan hanya menyajikan materi secara konvensional tanpa mempertimbangkan keragaman kemampuan siswa. Bahan ajar yang monoton seringkali membuat proses pembelajaran menjadi interaksi satu arah dari guru ke siswa, sehingga siswa kurang terstimulasi untuk berpikir kritis dan mandiri.

Modul pembelajaran hadir sebagai alternatif solusi yang paling tepat untuk menghadapi tantangan ini. Modul dirancang untuk membantu siswa belajar secara mandiri maupun terbimbing dengan langkah-langkah yang jelas. Dengan adanya modul yang disusun sesuai prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka (seperti kontekstualitas dan fleksibilitas), diharapkan siswa dapat mengambil peran aktif dalam pembelajaran mereka sendiri. Oleh karena itu, pengembangan modul yang relevan dan inovatif menjadi suatu keharusan untuk mendukung keberhasilan implementasi Kurikulum Merdeka di sekolah.

Dengan pembelajaran berbasis Sains, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM), siswa didorong untuk berinovasi, merancang, dan menciptakan produk atau solusi melalui proses engineering design. Hal ini diharapkan mampu membangun kemampuan berpikir kritis, rasa ingin tahu, dan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tantangan masa depan. Oleh karena itu, penerapan pendekatan STEM dalam dunia pendidikan saat ini bukan lagi menjadi pilihan, melainkan suatu keharusan untuk menciptakan generasi yang kompetitif dan adaptif.

Berdasarkan Hasil observasi praktek pengalaman lapangan (PPL) pada tahun 2024 yang dilakukan di sekolah SMP Abulyatama, di mana siswa mengalami kesulitan ketika menghadapi materi atau permasalahan yang berkaitan dengan sains dan numerasi. Akibatnya, banyak siswa yang perlu menjalani program remediasi beberapa kali. Hasil analisis yang dilakukan di SMP Abulyatama menunjukkan bahwa kurangnya literasi siswa dan mempelajari literasi sains disebabkan oleh minimnya media pembelajaran. Selain itu, metode pengajaran yang diterapkan oleh guru masih menggunakan media konvensional, belum lagi dihadapi oleh faktor-faktor latarbelakang siswa, dalam masalah keluarga, lingkungan, dan perekonomian.

Modul Pembelajaran berbasis (STEM)

Modul ajar yang akan disiapkan untuk bahan pembelajaran di kelas harus dirancang sedemikian rupa agar siswa dapat memahami materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, modul tersebut juga perlu mampu meningkatkan minat belajar siswa secara efektif. Modul pembelajaran berbasis STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan matematika) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep-konsep STEM dalam satu kesatuan yang utuh. Media yang digunakan dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM bisa menggunakan bahan ajar berbasis STEM seperti buku saku, modul, LKPD ataupun media pembelajaran berbasis android dan teknologi perangkat lunak seperti GeoGebra, (Laili, Juandi 2022).

Pendekatan STEM dipilih sebagai solusi alternatif karena sifatnya yang praktis dan kontekstual. STEM memungkinkan siswa untuk belajar sambil melakukan (*learning by doing*) dan membuat. Namun, pembelajaran STEM tidak bisa berjalan efektif jika hanya diterangkan secara lisan tanpa panduan tertulis yang jelas. Diperlukan sebuah Modul Pembelajaran yang dapat mengarahkan langkah-langkah eksplorasi dan rekayasa yang terstruktur. Modul berbasis STEM dirancang untuk mengubah persepsi siswa terhadap Matematika dan Sains. Melalui modul ini, pembelajaran tidak lagi berupa menghafal definisi, tetapi berupa kegiatan proyek (*project-based*). Sedangkan modul menurut Daryanto yaitu salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik (Daryanto, 2013).

Literasi Sains

Literasi sains adalah kemampuan untuk memahami konsep dan proses ilmiah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pendidikan sains juga mencakup kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah untuk membuat keputusan yang tepat tentang isu-isu yang berkaitan dengan sains dan teknologi. Literasi sains merupakan bagian penting dari pendidikan karena membantu siswa berpikir kritis dan rasional untuk menghadapi perkembangan pesat dalam sains dan teknologi. Berdasarkan beberapa pengertian literasi sains tersebut peserta didik diharapkan dapat menerapkan pengetahuan yang didapat di sekolah untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat memiliki kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan sekitarnya. (Yuyu Yuliati 2017).

Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi masalah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti, sehingga kita dapat memahami dan membuat keputusan mengenai alam serta perubahan yang terjadi sebagai akibat dari aktivitas manusia. Dengan literasi sains, kita dapat memahami, mengkomunikasikan, dan menerapkan pengetahuan sains untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

Literasi Numerasi

Literasi numerasi adalah kemampuan untuk memahami angka dan konsep matematika serta menerapkannya dalam berbagai situasi untuk memecahkan masalah sehari-hari. Kompetensi numerasi tidak hanya mencakup keterampilan komputasi dasar tetapi juga kemampuan untuk menerapkan konsep matematika dalam konteks yang lebih luas seperti statistik, aljabar, geometri, dan analisis data. Kompetensi numerasi tidak hanya mencakup keterampilan komputasi dasar tetapi juga kemampuan untuk menerapkan konsep matematika

dalam konteks yang lebih luas seperti statistik, aljabar, geometri, dan analisis data. Kemampuan literasi numerasi memiliki peranan penting pada era merdeka belajar saat ini, dengan kemampuan literasi numerasi yang baik siswa mampu memecahkan masalah sekaligus berpikir kritis terhadap masalah yang dihadapinya (Khoirunnisa, dkk, 2023).

Secara sederhana, numerasi dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menerapkan keterampilan dasar dalam operasi hitung dan konsep bilangan dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, numerasi juga mencakup kemampuan untuk memahami dan menginterpretasikan informasi kuantitatif yang ada di sekitar kita. Sehingga, literasi numerasi dapat di artikan sebagai kemampuan bernalar menggunakan Bahasa dan matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang berlandaskan pada filsafat positif, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eksperimen menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk menguji efektivitas modul. Sugiyono (2012) eksperimen semu merupakan penelitian yang mendekati eksperimen sungguhan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain dan menguji hipotesis hubungan sebab-akibat.

Dalam penelitian digunakan pretest and posttest kemampuan siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Responden dalam Modul penelitian ini dipisah menjadi dua kelompok/grup. Pertama kelompok kelas eksperimen terdiri satu kelas yang menggunakan modul berbasis STEM, dilain sisi kelompok yang kedua kelas terdiri dari satu kelas yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Sebelumnya diberikan test awal (pretest), selesai proses pembelajaran selanjutnya dilaksanakan posttest untuk kedua kelompok tersebut. Selanjutnya peneliti membandingkan nilai tes kedua kelompok tersebut.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Pos-test
Kelas Uji (Eksperimen)	O1	X	O2
Kelas Uji (kontrol)	O3	Y	O4

Keterangan:

O1: hasil pre-teset kelas eksperimen sebelum digunakan modul STEM.

O2: hasil post-test kelas eksperimen sesudah digunakan modul STEM.

O3: hasil pre-teset kelas control sebelum digunakan metode konvensional.

O4: hasil post-test kelas control sesudah digunakan metode konvensional.

X: Pembelajaran dengan menggunakan menggunakan modul STEM.

Y: Pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP Swasta Abulyatama.

Tabel2. Jumlah siswa kelas VIII SMPS Abulyatama tahun pelajaran 2025/2025

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1.	Kelas Uji (Eksperimen)VIII A	24
2.	Kelas Uji (control) VIII B	20

(Sumber: *Tata usaha SMP Swasta Abulyatama 2025/2025*)

Menurut Yanti & Anggraini, (2015), sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dari sumber data dengan pertimbangan tertentu Sugiyono, (2012). Pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII A berjumlah 24 siswa/i dan VIII B berjumlah 20 siswa/I SMP Swasta Abulyatama tahun ajaran 2025/2026 sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran modul pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains dan literasi numerasi.

Menurut Sugiyono, (2017) bahwa teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian. Karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa pengetahuan tentang teknik pengumpulan data, peneliti tidak dapat memperoleh data sesuai dengan standar data yang telah ditetapkan. teknik pengumpulan data yang di lakukan yaitu menggunakan soal tes untuk mengukur literasi sains dan literasi numerasi.

Sebelum melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis stem untuk meningkatkan literasi sains dan numerasi pada kelas eksperimen peneliti memberikan soal pre-test tujuannya untuk mengetahui kamampuan berpikir kritis dan motivasi siswa pada kelas eksperimen, selanjutnya peneliti melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis stem untuk meningkatkan literasi sains dan numerasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan desain *Quasi-Experimental Design* dengan pola *Pre-test Post-test Control Group Design*. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas di tingkat VIII, yaitu Kelas VIII A sebagai kelompok eksperimen yang diajar menggunakan modul berbasis STEM, dan Kelas VIII B sebagai kelompok kontrol yang diajar menggunakan metode konvensional (ceramah). Pemilihan kedua kelas ini didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa di kelas tersebut memiliki karakteristik akademik yang relatif homogen namun memerlukan peningkatan dalam hal minat dan kemampuan literasi.

Variabel utama dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi sains dan numerasi siswa, yang diukur melalui tes objektif sebelum dan sesudah perlakuan. Data dikategorikan berdasarkan kelompok belajar:

1. Kelompok Eksperimen (Kelas VIII A): Siswa mendapatkan pembelajaran Fisika menggunakan modul ajar berbasis STEM yang dirancang untuk menstimulasi pemikiran kritis, inquiry, dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari.

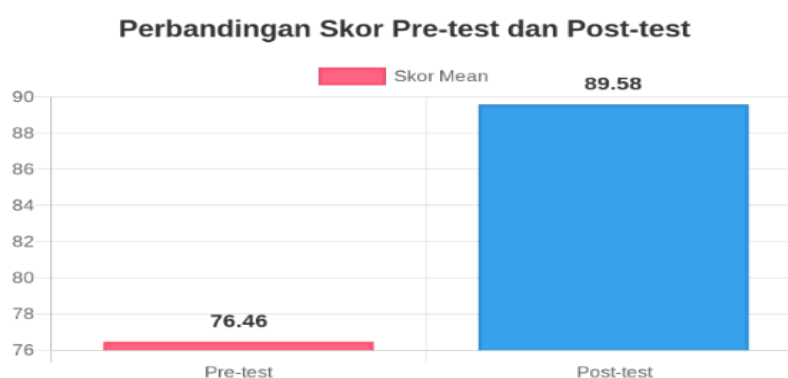
2. Kelompok Kontrol (Kelas VIII B): Siswa mendapatkan pembelajaran Fisika menggunakan metode ceramah dan diskusi konvensional tanpa bantuan modul STEM

Hasil Belajar Siswa Kelas VIII A Kelompok Eksperimen

Kelas VIII A merupakan kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran menggunakan modul berbasis STEM. Berikut adalah data lengkap mengenai nilai Pre-test dan Post-test siswa.

Tabel 1.3 Tabel Statistic deskriptif nilai pre-test dan post-test

Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	Pre-test	76.46	24	5.732
	Post-test	89.58	24	4.148



Gambar 1. Nilai Skor Pre-test dan post test

Korelasi antara pre-test dan post-test korelasi 0,98 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan linear yang kuat antara nilai awal dan nilai akhir semua siswa mengalami peningkatan hampir seragam.

Tabel 1.4 Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Pre-test - Post-test	-13.125	3.555	.726	-18.084	23	.000

Kesimpulan: Karena nilai Sig. (0,000) < 0,05 (tingkat signifikansi 5%), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai sebelum (Pre-test) dan sesudah (Post-test) penggunaan modul pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran tersebut efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dilapangan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi mendapatkan nilai 0,67 dengan kategori sedang atau cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afryansyah. (2025). Refleksi Hasil Pisa Dan Timss Di Indonesia: Upaya Peningkatan Kompetensi Literasi Siswa Madrasah Melalui Akmi Pendas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, ISSN Cetak : 2477-2143 ISSN Online : 2548-6950
- Dul. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika jurnal homepage: <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/sej>
- Ate, & Lede. (2022). Analisis Kemampuan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Literasi Numerasi Dekriati Ate, Yulius Keremata Lede. *Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. P-ISSN: 2614-3038 Volume 06, No. 01, Maret 2022, pp. 472-483
- Daryanto, D. (2013). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Kemendikbudristek. (2022). kurikulum Merdeka Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta 2017 Materi Pendukung Literasi Numerasi
- Lismiyati, H. (2014). Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pencernaan. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* Volume & Nomor: Vol. 2, No. 4
- Salsabilah. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Smp Pada Era Merdeka Belajar *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*
- Yunita. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran Volume 3 Nomor 3, ISSN 2775-1589 Hal.1139-1146
- Anwar. (2021). Kajian Teoritis Integrasi Literasi Numerasi dalam Modul IPA SMP <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces>
- Pitriani. (2024). Kompetensi dan Kesiapan Guru Sekolah Dasar Terhadap Tantangan Pendidikan di Era Society 5.0 *CJPE: Cokroaminoto Juornal of Primary Education* <https://e-journal.my.id/cjpe> Volume 7 | Nomor 1 | April |2024 e-ISSN: 2654-6434 dan p-ISSN: 2654-6426
- Laili, J. (2022). Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Stem: Systematic Literature Review. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 149–160, Maret 2022 p-ISSN 2541-0660, e-ISSN 2597-7237 © 2022 <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/teorema/article/view/6914>
- Octavia. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Smp Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sain. Jpf. Vol.Iii.No.1. Maret 2015
- Putri. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Ditinjau dari Efikasi Diri pada Peserta Didik SMP

- Agustin. (2021). Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA Bermuatan Literasi Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP/MTs DOI: 10.24815/jipi. v5i2.19606
- Ritonga, & Zulkarnaini. (2021). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, Vol. 4, No. 1, Januari - April 2021
- Sugiyono. 2017. Bab Iii Prosedur Penelitian 3.1 Metode Penelitian. <Http://Repositori.Unsil.Ac.Id>, c, 7.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung, Rineka Cipta

▪ *How to cite this paper :*

- Solin, H.S., Muzana, S.R., Hasbullah., & Zulkarnaini. (2026). Pengaruh Modul Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Numerasi Pada Siswa SMP Abulyatama. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 10(2), 1261–1268.