

Analisis Pembelajaran IPA Berbasis STEM Pada Materi Zat Dan Perubahannya di Kelas VII

An Analysis of STEM-Based Science Learning on Matter and Its Changes in Seventh Grade

Yohana Kladit ^{1*}, Yannika Nidiasari ², Mustika Irianti ³

^{1,2,3} Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Kabupaten Sorong, Indonesia

Received: 10-12-2025

Revised: 15-01-2026

Accepted: 25-01-2026

Abstrak

Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) merupakan pendekatan pembelajaran terintegrasi yang mengaitkan berbagai disiplin ilmu untuk membantu peserta didik memahami konsep secara kontekstual. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga proses penemuan melalui kegiatan ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya di kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas guru IPA dan peserta didik kelas VII, sedangkan objek penelitian adalah pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEM yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur STEM telah diterapkan dalam pembelajaran IPA, meliputi unsur sains melalui pemahaman konsep zat dan perubahannya, unsur teknologi melalui pemanfaatan media pembelajaran, unsur engineering melalui pemberian tugas proyek sederhana, serta unsur matematika melalui kegiatan pengukuran dan pengolahan data. Namun, penerapan pembelajaran berbasis STEM belum sepenuhnya terintegrasi secara optimal pada seluruh tahapan pembelajaran.

Kata Kunci: Pembelajaran IPA; STEM; Zat dan perubahannya

The Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach is an integrated learning approach that connects various disciplines to help students understand concepts contextually. Science learning does not only emphasize the mastery of concepts but also the process of discovery through scientific activities. This study aims to analyze the implementation of STEM-based science learning on the topic of matter and its changes in Grade VII at SMP Muhammadiyah 2, Sorong Regency. This research employed a qualitative approach with a descriptive research design. The research subjects consisted of science teachers and seventh-grade students, while the research object was the implementation of STEM-based science learning, which included the stages of planning, implementation, and evaluation. Data were collected through observation, interviews, and documentation. Data analysis was conducted using descriptive qualitative techniques, including data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results of the study indicate that STEM elements have been applied in science learning, including science through understanding the concepts of matter and its changes, technology through the use of instructional media, engineering through the assignment of simple project-based tasks, and mathematics through measurement activities and data processing. However, the implementation of STEM-based learning has not yet been optimally integrated across all stages of the learning process.

Keywords: Science Learning; STEM; Matter and its Changes

Corresponding Author: kladityohana@gmail.com

Kladit, Y., Nidiasari, Y., & Irianti, M. (2026). An Analysis of STEM-Based Science Learning on Matter and Its Changes in Seventh Grade. *JINEA: Journal of Innovation in Education and Learning*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.66031/jinea.v2i1.152>



1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi penting dalam kemajuan suatu bangsa, termasuk di Indonesia, yang menekankan pengembangan sumber daya manusia (SDM) berkualitas melalui pendidikan (Undang-Undang Republik Indonesia, 2003). Tantangan pendidikan abad ke-21 adalah menyiapkan SDM yang mampu bersaing di era global. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), yang menekankan literasi STEM dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada peserta didik (Muttaqiin, 2023; Suwandi, 2020).

STEM mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika secara kontekstual dengan kehidupan nyata (Le et al., 2023). Dalam pembelajaran IPA, STEM memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman sehari-hari, sehingga pembelajaran lebih bermakna dan meningkatkan keterampilan problem-solving (Hazana, 2024). Namun, penerapan STEM di sekolah dasar dan menengah masih menghadapi kendala, antara lain keterbatasan modul dan bahan ajar yang menarik, penggunaan buku paket yang monoton, serta rendahnya literasi sains siswa (Yuanita & Kurnia, 2025).

Berdasarkan pengamatan di SMP Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong Tengah, pembelajaran IPA pada materi zat dan perubahannya masih menggunakan buku cetak dan Lembar Kerja Siswa (LKS), dengan sedikit penerapan STEM. Siswa cenderung menghafal materi tanpa mampu menganalisis, menemukan solusi, atau menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains dan HOTS siswa.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan STEM dapat meningkatkan kreativitas, keterampilan proses ilmiah, dan motivasi belajar siswa (Chung et al., 2022; Domenici, 2022; Ilma et al., 2023; Pramashela & Suwono, 2023; Putri et al., 2023). Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya di Kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menggambarkan secara mendalam pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya di kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses pembelajaran, interaksi guru-siswa, serta respons siswa terhadap penerapan konsep STEM dalam konteks pembelajaran nyata (Adiningrat et al., 2025; Malahati et al., 2023).

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, selama bulan Oktober hingga November 2025. Subjek penelitian meliputi guru IPA dan peserta didik kelas VII.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik. Pertama, observasi digunakan untuk mencatat proses pembelajaran, integrasi STEM, penggunaan media dan alat, serta keterlibatan siswa dalam kegiatan eksperimen atau proyek. Kedua, wawancara dengan guru dan beberapa siswa dilakukan untuk menggali pengalaman, persepsi, dan tanggapan mereka

terhadap pembelajaran STEM. Ketiga, dokumentasi berupa RPP, silabus, LKS, foto kegiatan, dan hasil evaluasi siswa dijadikan sumber data tambahan. Selain itu, angket berbasis skala Likert diberikan kepada siswa untuk mengetahui persepsi mereka terhadap pembelajaran IPA berbasis STEM, termasuk motivasi, minat, dan kemampuan menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari (Bhangu et al., 2023; Surawy-Stepney et al., 2023).

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Hasil

3.1.1. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah 2 Mariyai yang berlokasi di Jl. KH Ahmad Dahlan No. 1, Desa Mariyai, Kecamatan Mariat, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Sekolah ini merupakan sekolah swasta yang berada di bawah naungan Pimpinan Daerah Muhammadiyah (PDM) Kabupaten Sorong dan berkomitmen dalam penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas serta berlandaskan nilai-nilai Islam.

SMP Muhammadiyah 2 Mariyai didirikan pada 17 September 2013, memiliki luas lahan 17.400 m², dan telah terakreditasi B dengan nomor akreditasi 572/BAN-SM-P/SK/2018. Sekolah ini menyelenggarakan pendidikan jenjang Sekolah Menengah Pertama dengan menerapkan kurikulum nasional yang diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman dalam proses pembelajaran.

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 21 orang, yang terdiri atas 1 orang guru mata pelajaran IPA dan 20 orang peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Mariyai. Pemilihan subjek penelitian didasarkan pada keterlibatan langsung guru dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya.

Dari segi sarana dan prasarana, SMP Muhammadiyah 2 Mariyai memiliki fasilitas yang cukup memadai untuk menunjang proses pembelajaran, antara lain ruang kelas, perangkat pembelajaran, serta akses internet yang mendukung penerapan pembelajaran berbasis STEM. Lingkungan sekolah yang kondusif serta dukungan dari pihak sekolah memungkinkan pelaksanaan penelitian berjalan dengan baik.

Dengan dukungan tenaga pendidik yang berdedikasi, SMP Muhammadiyah 2 Mariyai terus berupaya meningkatkan mutu pembelajaran dan membentuk peserta didik yang berakhlak mulia, berpengetahuan, serta memiliki wawasan global.

3.1.2. Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis STEM

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung yang dilakukan oleh observer menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya di kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan didukung oleh catatan lapangan serta dokumentasi berupa foto kegiatan pembelajaran. Hasil observasi dapat dilihat pada Gambar berikut.

No	Aspek yang Diamati	Indikator Penilaian	Skor (1-4)	Catatan Pengamat
1	Perencanaan Pembelajaran Berbasis STEM	Guru menyusun RPP yang memuat unsur Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika	2	Harus ada juga RPP yang berbasis Engineering
2	Penerapan Pendekatan STEM dalam Kegiatan Awal	Guru memotivasi siswa dengan permasalahan kontekstual yang melibatkan konsep IPA dan teknologi	2	
3	Kegiatan Inti: Integrasi STEM	Eksperimen atau proyek yang melibatkan aspek eksplorasi, diskusi, pemecahan masalah, dan pembuatan prototipe sederhana	3	
	Science	Siswa melakukan pengamatan fenomena - fenomena zat dan perubahannya. Guru memfasilitasi diskusi tentang sifat-sifat zat.	2	
	Technology	Guru/siswa memanfaatkan media atau alat bantu (video, simulasi, aplikasi) untuk memahami perubahan wujud zat	3	
	Engineering	Siswa merancang percobaan sederhana (misalnya memanaskan es, mencampur zat, membuat alat sederhana untuk mengukur suhu).	3	
	Mathematics	Siswa melakukan perhitungan (misalnya suhu, massa, volume, tabel data percobaan).	3	
4	Aktivitas Siswa dalam Proses STEM	Siswa aktif dalam eksplorasi, diskusi, pemecahan masalah, dan pembuatan prototipe sederhana	2	
5	Pemanfaatan Alat/Bahan dan Teknologi	Guru dan siswa menggunakan alat, bahan, atau media berbasis teknologi untuk mendukung pembelajaran	2	
6	Penilaian Pembelajaran STEM	Terdapat penilaian yang mencerminkan proses berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif dalam kegiatan STEM	2	
7	Pengelolaan Kelas dan Waktu	Guru mengelola waktu dan kelas dengan efektif agar seluruh tahapan STEM terlaksana	3	
8	Refleksi dan Tindak Lanjut	Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran dan hasil kerja proyek/prototipe siswa	2	

Gambar 1. Aspek Pembelajaran yang Diamati

Berdasarkan Gambar 1, hasil analisis observasi menunjukkan bahwa skor penerapan pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya adalah 28 dari skor maksimal 48, yang diperoleh dari 12 aspek penilaian dengan skor tertinggi setiap aspek sebesar 4. Dengan demikian, persentase keterlaksanaan pembelajaran adalah sebesar 58%, yang termasuk dalam kategori cukup baik.



Gambar 2. Guru Menjelaskan Materi Pembelajaran



Gambar 3. Siswa Melakukan Percobaan

Dokumentasi foto tersebut memperkuat hasil observasi yang menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran IPA berbasis STEM telah dilaksanakan dengan kategori cukup baik, meskipun belum sepenuhnya terintegrasi secara optimal pada seluruh tahapan pembelajaran.

3.1.3. Hasil Wawancara Guru

Penelitian ini melibatkan wawancara dengan guru IPA dan tiga siswa kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong untuk memperoleh informasi mengenai penerapan pembelajaran berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya. Wawancara dilakukan untuk menggali pemahaman guru, strategi pembelajaran, media yang digunakan, respon siswa, kendala yang dihadapi, serta harapan terhadap pengembangan pembelajaran STEM di masa mendatang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA, Ibu N, diketahui bahwa beliau memahami pembelajaran berbasis STEM sebagai pendekatan yang mengintegrasikan unsur Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika dalam satu kegiatan pembelajaran. Pada materi zat dan perubahannya, pendekatan ini menekankan pemahaman konsep sifat zat dan perubahan fisika maupun kimia melalui eksperimen, pemecahan masalah, dan pembuatan produk sederhana. Guru menyatakan bahwa pendekatan STEM mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan mampu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari (Wawancara, 18 September 2025).

Guru menjelaskan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM dilakukan melalui kegiatan praktikum dan diskusi kelompok, di mana siswa diajak mengamati sifat zat dan perubahan fisika maupun kimia dalam kehidupan sehari-hari. Pengintegrasian unsur STEM dilakukan melalui penyampaian konsep (sains), penggunaan media pembelajaran sederhana (teknologi), perancangan dan pelaksanaan percobaan (engineering), serta pengukuran dan perhitungan hasil percobaan (matematika). Menurut guru, penerapan ini membuat siswa lebih aktif, antusias, dan mudah memahami materi.

Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru menghadapi beberapa kendala, seperti keterbatasan waktu, alat dan bahan praktikum yang terbatas, serta perbedaan kemampuan siswa. Kendala tersebut diatasi melalui pengelolaan waktu yang efektif, penggunaan alat sederhana, pembagian tugas kelompok secara merata, dan pendampingan intensif bagi siswa yang mengalami kesulitan. Sistem penilaian yang digunakan mencakup penilaian proses melalui observasi keaktifan dan kerja sama kelompok, serta penilaian hasil melalui laporan praktikum, proyek, dan tes tertulis. Guru berharap pembelajaran berbasis STEM dapat terus

dikembangkan dengan dukungan fasilitas dan pelatihan bagi guru agar siswa terbiasa berpikir kritis dan kreatif.

Hasil wawancara dengan tiga siswa menunjukkan respon positif terhadap penerapan STEM. Siswa Husna menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM menarik dan membantu memahami materi karena belajar langsung melalui percobaan. Kegiatan yang paling disukai adalah praktikum dan diskusi kelompok, meskipun Siswa 1 mengalami kesulitan memahami langkah percobaan dan melakukan perhitungan sederhana. Siswa 2 menyebutkan bahwa pembelajaran menjadi lebih seru dan tidak membosankan, dengan kegiatan favorit berupa kerja kelompok dan penggunaan alat praktikum; keterbatasan waktu percobaan menjadi kendala utama. Siswa 3 menilai pembelajaran memberikan pengalaman baru, dengan materi lebih mudah dipahami karena dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari; kendala yang dihadapi berupa istilah ilmiah dan penyusunan laporan praktikum. Secara umum, semua siswa merasa lebih aktif dalam bertanya, berdiskusi, dan melakukan percobaan, serta menyukai kegiatan praktikum, diskusi, dan kerja sama kelompok.

Untuk memudahkan melihat ringkasan hasil wawancara, berikut disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Wawancara

Responden	Tema Hasil Wawancara	Ringkasan Hasil
Guru IPA (Ibu N)	Pemahaman pembelajaran berbasis STEM	Guru memahami pembelajaran berbasis STEM sebagai pendekatan yang mengintegrasikan unsur Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika dalam satu kegiatan pembelajaran untuk mendorong kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa melalui eksperimen dan pemecahan masalah.
Guru IPA (Ibu N)	Penerapan pembelajaran berbasis STEM	Penerapan STEM dilakukan melalui kegiatan praktikum dan diskusi kelompok pada materi zat dan perubahannya, dengan menekankan pengamatan sifat zat serta perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.
Guru IPA (Ibu N)	Integrasi unsur STEM	Integrasi unsur STEM dilakukan melalui penyampaian konsep IPA (sains), penggunaan media pembelajaran sederhana (teknologi), perancangan dan pelaksanaan percobaan (engineering), serta kegiatan pengukuran dan perhitungan hasil percobaan (matematika).
Guru IPA (Ibu N)	Media dan strategi pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan meliputi alat praktikum sederhana, LKPD, gambar, dan video pembelajaran, dengan strategi pembelajaran berbasis proyek dan eksperimen.
Guru IPA (Ibu N)	Respon siswa	Guru menyatakan bahwa siswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran berbasis STEM, ditandai dengan keaktifan, antusiasme, serta keberanian dalam bertanya dan berdiskusi selama pembelajaran.
Guru IPA (Ibu N)	Kendala dan solusi	Kendala yang dihadapi meliputi keterbatasan waktu, alat dan bahan praktikum yang terbatas, serta perbedaan kemampuan siswa. Solusi yang dilakukan antara lain pengelolaan waktu yang efektif, penggunaan alat sederhana, pembagian tugas kelompok secara merata, dan pendampingan intensif.
Guru IPA (Ibu N)	Penilaian pembelajaran	Penilaian dilakukan melalui penilaian proses berupa observasi keaktifan dan kerja sama kelompok, serta penilaian hasil berupa laporan praktikum, proyek, dan tes tertulis.

Responden	Tema Hasil Wawancara	Ringkasan Hasil
Siswa 1	Pengalaman belajar STEM	Siswa menikmati kegiatan praktikum dan diskusi kelompok serta aktif bertanya, namun mengalami kesulitan dalam memahami langkah percobaan dan melakukan perhitungan sederhana.
Siswa 2	Pengalaman belajar STEM	Siswa menyatakan pembelajaran berbasis STEM lebih menarik dan tidak membosankan, dengan kegiatan favorit berupa kerja kelompok dan penggunaan alat praktikum, namun mengalami kendala pada keterbatasan waktu percobaan.
Siswa 3	Pengalaman belajar STEM	Siswa menilai pembelajaran memberikan pengalaman baru dan memudahkan pemahaman materi karena dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, namun mengalami kesulitan dalam memahami istilah ilmiah dan menyusun laporan praktikum.

Berdasarkan Tabel 1, hasil wawancara menunjukkan bahwa guru IPA telah memiliki pemahaman yang baik mengenai pembelajaran berbasis STEM dan menerapkannya melalui kegiatan praktikum, diskusi kelompok, serta pembelajaran berbasis proyek. Integrasi unsur sains, teknologi, engineering, dan matematika dilakukan secara kontekstual pada materi zat dan perubahannya, sehingga mendorong keaktifan dan antusiasme siswa dalam pembelajaran. Meskipun demikian, pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM masih menghadapi beberapa kendala, terutama keterbatasan waktu, alat dan bahan praktikum, serta perbedaan kemampuan siswa. Kendala tersebut diatasi melalui pengelolaan waktu yang efektif, penggunaan media sederhana, dan pembagian tugas kelompok secara merata. Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis STEM secara umum menunjukkan sikap positif, ditandai dengan ketertarikan terhadap kegiatan praktikum dan diskusi, meskipun masih terdapat kesulitan pada aspek teknis percobaan dan penyusunan laporan.

3.1.4. Respon dan Pengalaman Belajar Siswa

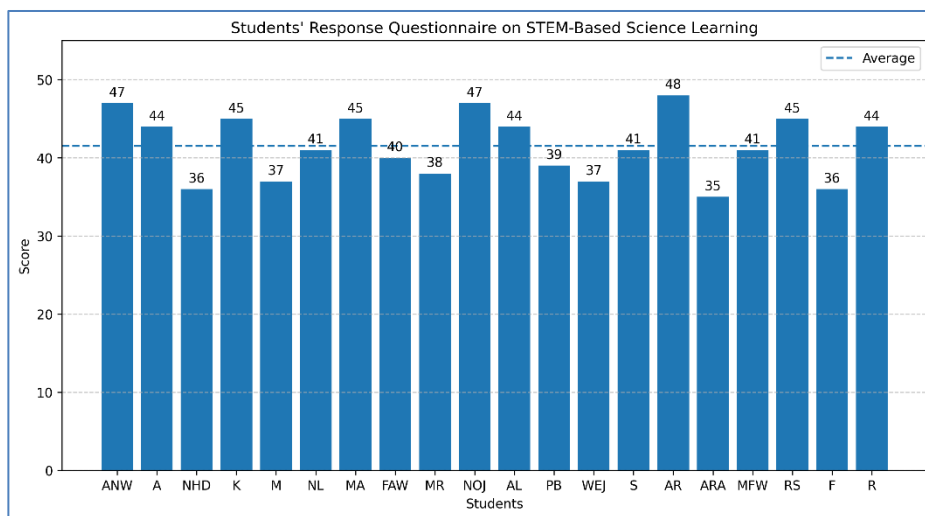
Penelitian ini melibatkan 20 siswa kelas VII yang diberikan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran IPA berbasis STEM. Angket diberikan setelah siswa mengikuti pembelajaran selama 08–15 Oktober 2025, yang meliputi kegiatan praktikum, diskusi, dan proyek sederhana.

Tabel 2. Hasil Respon Siswa terhadap Pembelajaran IPA Berbasis STEM

No	Kode Siswa	Skor
1	ANW	47
2	A	44
3	NHD	36
4	K	45
5	M	37
6	NL	41
7	MA	45
8	FAW	40
9	MR	38
10	NOJ	47
11	AL	44
12	PB	39
13	WEJ	37

No	Kode Siswa	Skor
14	S	41
15	AR	48
16	ARA	35
17	MFW	41
18	RS	45
19	F	36
20	R	44
Jumlah		830
Rata-rata		41,5 (85,8%)

Rata-rata skor 41,5 dari maksimal 48 menunjukkan respon siswa sangat baik terhadap pembelajaran berbasis STEM. Siswa menyatakan pembelajaran menarik, menyenangkan, dan membantu mereka memahami materi zat dan perubahannya.



Gambar 4. Diagram Angket Siswa

Hasil angket menunjukkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran IPA berbasis STEM tergolong sangat baik, dengan persentase sebesar 85,8%. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan minat belajar siswa serta membantu mereka memahami konsep zat dan perubahannya secara lebih kontekstual.

INSTRUMEN PENELITIAN: ANGKET SISWA

Judul Penelitian : Analisis Pembelajaran IPA Berbasis STEM pada Materi Zat dan Perubahannya di SMP kelas VII Muhammadiyah 2 Kabupaten Sorong

Subjek : Siswa Kelas VII

Nama : *Pr*

Tanggal : *10/10/2025*

Petunjuk:
Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom di bawah ini sesuai dengan pendapat Anda tentang pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi zat dan perubahannya.

Skala: 1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Netral, 4 = Setuju, dan 5 = Sangat Setuju

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
1	Pembelajaran IPA membantu saya memahami konsep zat dan perubahannya dengan jelas.				✓	
2	Penggunaan teknologi (misalnya video, animasi) dalam pembelajaran mempermudah pemahaman materi.					✓
3	Aktivitas eksperimen yang dilakukan menarik dan meningkatkan minat belajar saya.				✓	
4	Tugas pemecahan masalah (problem-solving) terkait materi zat dan perubahannya menantang dan bermanfaat.					✓
5	Pembelajaran ini mengintegrasikan matematika (perhitungan, grafik) secara relevan dengan materi IPA.					✓
6	Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar IPA dengan pendekatan STEM.					✓
7	Pembelajaran berbasis STEM mengajarkan saya cara berpikir ilmiah (scientific thinking).					✓
8	Saya dapat menghubungkan materi IPA dengan kehidupan sehari-hari setelah					✓
9	Saya dapat bekerja sama dengan teman dalam proyek atau eksperimen STEM dengan baik.					✓
10	Waktu disediakan untuk diskusi dan refleksi setelah eksperimen apakah cukup?					✓

Gambar 5. Angket Respon Siswa

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan kontribusi positif terhadap keaktifan, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Namun, optimalisasi penerapan STEM memerlukan dukungan fasilitas pembelajaran yang memadai serta kreativitas guru dalam mengembangkan media dan strategi pembelajaran yang bervariasi.

3.2. Diskusi

Pembahasan ini bertujuan untuk menginterpretasikan hasil observasi, wawancara, dan angket terkait pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada materi zat dan perubahannya di kelas VII. Fokus pembahasan diarahkan pada keterlaksanaan pembelajaran, respon siswa, serta kontribusi pendekatan STEM terhadap keaktifan dan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran IPA berbasis STEM telah dilaksanakan dengan kategori cukup baik. Guru telah mengintegrasikan unsur sains, teknologi, engineering, dan matematika melalui kegiatan pengamatan, diskusi kelompok, eksperimen sederhana, serta pemecahan masalah yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Peran guru lebih menekankan fungsi fasilitator yang membimbing siswa dalam memahami konsep, merancang langkah percobaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan. Pola pembelajaran ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran STEM yang menekankan pembelajaran kontekstual dan berpusat pada siswa (Lee & Lee, 2025).

Pada aspek science, siswa terlibat langsung dalam memahami konsep zat dan perubahannya melalui pengamatan dan eksperimen. Aspek technology diterapkan melalui pemanfaatan media pembelajaran seperti video, alat peraga, dan bahan praktikum sederhana. Aspek engineering terlihat dari keterlibatan siswa dalam merancang dan melaksanakan percobaan, sedangkan aspek mathematics diwujudkan melalui kegiatan pengukuran, pencatatan data, serta perhitungan sederhana. Integrasi keempat aspek tersebut mendorong siswa untuk belajar secara aktif dan membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna. Temuan ini mendukung pandangan bahwa pembelajaran STEM mampu menciptakan pengalaman belajar yang autentik dan holistik (Artika et al., 2023; Fadillah, 2024; Roehrig et al., 2021).

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Guru menilai bahwa pendekatan STEM membantu siswa memahami materi secara lebih konkret karena siswa tidak hanya menerima penjelasan teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar langsung melalui kegiatan eksperimen dan pemecahan masalah. Selain itu, pembelajaran berbasis STEM dinilai mampu melatih keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan bekerja sama dalam kelompok. Meskipun demikian, guru juga mengungkapkan adanya kendala berupa keterbatasan waktu pembelajaran, ketersediaan alat praktikum, dan perbedaan kemampuan siswa. Kendala tersebut sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa implementasi STEM memerlukan kesiapan waktu, sarana, dan strategi pengelolaan kelas yang baik (Sukarman & Retnawati, 2022).

Respon siswa terhadap pembelajaran IPA berbasis STEM tergolong sangat positif, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil angket dengan persentase sebesar 85,8%. Siswa menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik, menyenangkan, dan memudahkan pemahaman konsep zat dan perubahannya. Kegiatan praktikum, diskusi kelompok, dan kerja sama tim menjadi aktivitas yang paling diminati siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan keaktifan, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Andriani et al., 2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM mampu mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan meningkatkan respon positif siswa terhadap pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan kontribusi positif terhadap keaktifan belajar, pemahaman konsep, serta minat belajar siswa pada materi zat dan perubahannya. Meskipun keterlaksanaan pembelajaran masih berada pada kategori cukup baik, pendekatan STEM memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih optimal melalui dukungan sarana prasarana dan peningkatan kompetensi guru. Dengan demikian, pembelajaran IPA berbasis STEM layak diterapkan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pembelajaran bermakna di tingkat SMP.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada materi zat dan perubahannya di kelas VII telah diterapkan dengan kategori cukup baik. Implementasi

pembelajaran STEM mencakup integrasi unsur sains melalui pemahaman konsep, teknologi melalui pemanfaatan media pembelajaran, engineering melalui kegiatan eksperimen dan proyek sederhana, serta matematika melalui pengukuran dan pengolahan data.

Respon siswa terhadap pembelajaran IPA berbasis STEM tergolong sangat baik, yang ditunjukkan oleh tingginya antusiasme, keaktifan dalam diskusi dan praktikum, serta kemudahan siswa dalam memahami materi. Pembelajaran berbasis STEM juga membantu siswa mengaitkan konsep IPA dengan kehidupan sehari-hari dan melatih keterampilan berpikir kritis. Meskipun demikian, pelaksanaan pembelajaran masih menghadapi kendala berupa keterbatasan waktu dan sarana pendukung, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut agar implementasi STEM dapat berlangsung secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningrat, N., Albina, M., Padila, W., & Tanjung, E. R. (2025). Penelitian Deskriptif Dalam Pendidikan. *Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara*, 2(3).
- Andriani, A., Pasaribu, M., & Nurjannah, N. (2024). Pengaruh Model PBL terintegrasi STEM Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar HOTS Pada Materi Usaha Dan Pesawat Sederhana. *Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 9(2), 305–322.
- Artika, W., Ratna, L., Ulhusna, F. A., & Maulida. (2023). Pendekatan E-STEM Pada Pembelajaran Biologi di Era Metaverse. *Prosiding Seminar Nasional Biotik XI*, 11(1).
- Bhangu, S., Provost, F., & Caduff, C. (2023). Introduction to qualitative research methods - Part I. *Perspect Clin Res.*, 14(1), 39–42.
- Chung, C.-C., Huang, S.-L., Cheng, Y.-M., & Lou, S.-J. (2022). Using an iSTEAM project-based learning model for technology senior high school students: Design, development, and evaluation. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(2), 905–941. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Domenici, V. (2022). STEAM Project-Based Learning Activities at the Science Museum as an Effective Training for Future Chemistry Teachers. *Education Sciences*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/educsci12010030>
- Fadillah, Z. I. (2024). Pentingnya Pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) di Abad-21. *JSE: Journal Sains and Education*, 2(1).
- Hazana, E. M. (2024). Integrasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA untuk Mengembangkan Kreativitas dan Pemecahan Masalah Siswa di SMPN 1 Cigombong. *Bhinneka: Jurnal Bintang Pendidikan Dan Bahasa*, 36–45.
- Ilma, A. Z., Wilujeng, I., Widowati, A., Nurtanto, M., & Kholifah, N. (2023). A Systematic Literature Review of STEM Education in Indonesia (2016-2021): Contribution to Improving Skills in 21st Century Learning. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 13(2), 134–146. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.17>
- Le, H. C., Nguyen, V. H., & Nguyen, T. L. (2023). Integrated STEM Approaches and Associated Outcomes of K-12 Student Learning: A Systematic Review. *Education Sciences*, 13(3), 297. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci13030297>

- Lee, M. Y., & Lee, J. S. (2025). Project-Based Learning as a Catalyst for Integrated STEM Education. *Education Sciences*, 15(7), 871.
- Malahati, F., B, A. U., Jannati, P., Qathrunnada, Q., & Shaleh, S. (2023). Kualitatif: Memahami Karakteristik Penelitian Sebagai Metodologi. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 341–348.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1).
- Pramashela, A. D., & Suwono, H. (2023). The Implementation of Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Based Design Thinking In The Ethical Dilemma Story Project to Improve Student's Creative Thinking and Learning Outcomes. In H. H. & F. N. (Eds.), *5th International Conference on Mathematics and Science Education: Science and Mathematics Education Research: Current Challenges and Opportunities, ICoMSE 2021* (Vol. 2569). American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0112278>
- Putri, A. S., Prasetyo, Z. K., Purwastuti, L. A., Prodjosantoso, A. K., & Putranta, H. (2023). Effectiveness of STEAM-based blended learning on students' critical and creative thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(1), 44–52. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.22506>
- Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ellis, J. A., & Ring-Whalen, E. (2021). Beyond the basics: a detailed conceptual framework of integrated STEM. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(11).
- Sukarman, S. S., & Retnawati, H. (2022). Teachers' barriers in implementing integrated STEM education: A literature review. *AIP Conf. Proc.*, 2575(1), 050026.
- Surawy-Stepney, N., Provost, F., Bhangu, S., & Caduff, C. (2023). Introduction to qualitative research methods: Part 2. *Perspect Clin Res.*, 14(2), 95–99.
- Suwandi, S. (2020). Implementasi Pembelajaran Abad Ke-21 Dan Tantangannya Untuk Berperan Dalam Masyarakat 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2003). Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Yuanita, Y., & Kurnia, F. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Materi Kelistrikan Untuk Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 6(2), 199–210.