DESAIN DAN EVALUASI PEMBELAJARAN STEAM PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIVITAS SISWA DI SMAK SINT CAROLUS KUPANG

Fransiskus Gerlan[1], Maria Benedikta Tukan[2], Faderina Komisia[3]
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Katolik Widya Mandira, Indonesia
Corresponding author: mariabenediktatukan@gmail.com

ABSTRACT

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) learning is an integrated learning model that encourages students to think critically and independently. This study aims to investigate the implementation of STEAM learning and its impact on students' learning outcomes in the context of mixture separation. This research employed a descriptive method with a one-shot case study design. The sample consisted of all 11th-grade students of SMAK Sint Carolus Kupang, totaling 16 students, selected using a saturated sampling technique. The research instruments included observation sheets to assess the implementation of learning and tests to measure students' learning outcomes based on knowledge (KI-3) and skills (KI-4) aspects, referring to the minimum mastery criteria (KKM). The results showed that the implementation of STEAM learning was categorized as good, with an average score of 4.00. Students' learning outcomes also achieved mastery, with an average score of 86, exceeding the KKM standard. However, this study is limited by the small sample size and the absence of a control group. Therefore, future research is recommended to use a more robust experimental design with a larger sample size.
Keywords: *STEAM Method, STEAM Learning, and Learning Outcomes*

ABSTRAK

Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) merupakan model pembelajaran terintegrasi yang mendorong siswa berpikir kritis dan mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran STEAM serta hasil belajar siswa pada materi pemisahan campuran. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan desain One Shot Case Study. Sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMAK Sint Carolus Kupang yang berjumlah 16 orang dengan teknik sampling jenuh. Instrumen penelitian berupa lembar observasi dan tes hasil belajar yang mengacu pada aspek pengetahuan (KI-3) dan keterampilan (KI-4) serta standar KKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran STEAM tergolong baik dengan rata-rata skor 4,00. Hasil belajar siswa juga menunjukkan ketuntasan dengan rata-rata nilai 86, melampaui KKM. Penelitian ini terbatas pada jumlah sampel yang kecil dan tidak menggunakan kelompok kontrol. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan sampel yang lebih luas.
Kata Kunci: *Metode STEAM, Pembelajaran STEAM, dan Hasil Belajar*

PENDAHULUAN

Pembelajaran dan pendidikan merupakan dua konsep yang saling berkaitan erat. Pembelajaran merupakan inti dari pendidikan, sedangkan pendidikan adalah sistem yang memfasilitasi berlangsungnya proses tersebut. Pada abad

ke-21, pendidikan menghadapi tantangan besar yang menuntut siswa tidak hanya menguasai pengetahuan akademis, tetapi juga memiliki keterampilan esensial seperti kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi. Menurut Nugroho (2022), pembelajaran di abad ke-21 harus mampu menciptakan lingkungan yang menjadikan siswa sebagai pembelajar aktif, reflektif, dan adaptif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk berpikir mandiri, berinovasi, serta mampu bekerja sama. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan tersebut adalah pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). Menurut Rakhmat (2022), STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk membantu siswa memahami konsep secara holistik dan kontekstual. Pendekatan ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan eksplorasi, eksperimen, dan pemecahan masalah.

Namun, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 23 April 2024 dengan guru kimia di SMAK Sint Carolus Kupang serta pengalaman peneliti selama melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, diketahui bahwa pembelajaran pada materi pemisahan campuran masih menggunakan pendekatan discovery learning selama kurang lebih empat tahun terakhir. Dalam pelaksanaannya, siswa cenderung kurang aktif dan kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa, di mana dari 16 siswa hanya 40% yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 60% siswa belum mencapai KKM yang ditetapkan, yaitu 75. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang diterapkan belum sepenuhnya mampu membantu siswa memahami konsep, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti pemisahan campuran.

Materi pemisahan campuran merupakan salah satu materi kimia yang menuntut pemahaman konsep sekaligus keterampilan proses melalui kegiatan eksperimen. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penyampaian konsep, tetapi juga melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, pembelajaran STEAM dinilai relevan karena mampu mengintegrasikan berbagai aspek pembelajaran. Science memberikan dasar konsep tentang sifat zat, Technology menyediakan alat dan media pembelajaran, Engineering melatih siswa merancang proses atau alat sederhana, Art membantu visualisasi konsep, dan Mathematics digunakan dalam analisis data hasil percobaan. Dengan demikian, penerapan STEAM pada materi pemisahan campuran dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, kontekstual, dan aplikatif. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM memiliki banyak keunggulan, di antaranya meningkatkan motivasi belajar, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan hasil belajar siswa (Saputri, 2018; Sudarmaji, 2017). Selain itu, STEAM juga membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara kreatif dan kolaboratif (Mu'minah, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penerapan pembelajaran STEAM sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi pemisahan campuran. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan hasil belajar siswa pada materi pemisahan campuran setelah penerapan pembelajaran STEAM di kelas XII SMAK Sint. Carolus Kupang.

METODE

Metode penelitian ini adalah

deskriptif. Penelitian dilaksanakan di SMAK Sint. Carolus Kupang dengan ketentuan waktu disesuaikan dengan dikeluarkannya surat izin penelitian. Populasi dan sampel adalah siswa kelas XI yang berjumlah 16 orang. Jumlah sampel yang relatif kecil serta cakupan yang terbatas menyebabkan hasil penelitian ini lebih bersifat kontekstual. Penelitian ini menggunakan desain one-shot case study, yaitu desain penelitian yang hanya melibatkan satu kelompok yang diberikan perlakuan tanpa adanya kelompok kontrol sebagai pembanding. Pemilihan desain ini disesuaikan dengan kondisi dan keterbatasan di lapangan. Namun, secara metodologis desain ini memiliki kelemahan, terutama dalam hal pengendalian variabel luar. Ketiadaan kelompok kontrol menyebabkan peneliti tidak dapat membandingkan secara langsung. Beberapa karakteristik yang diamati dalam penelitian ini adalah keterlaksanaan penerapan pembelajaran STEAM yang skor rata-ratanya diperoleh dari skor pengamat I dan skor pengamat II untuk setiap aspek. Keterlaksanaan penerapan dikatakan baik apabila skor yang diperoleh berada pada rentang 3,00–3,49. Karakteristik kedua yaitu hasil belajar siswa yang diperoleh dari tiga kali nilai pada aspek KI-3, ditambah dua kali nilai pada aspek KI-4, dibagi lima. Aspek KI-3 adalah pengetahuan, sedangkan Aspek KI-4 adalah keterampilan. Aspek KI-3 diukur menggunakan lembar tes hasil belajar, lembar ulangan, dan tugas. Sedangkan aspek keterampilan KI-4 diukur menggunakan lembar penilaian psikomotorik dan lembar penilaian presentasi. Hasil belajar siswa dikatakan tuntas apabila nilai yang diperoleh siswa ≥ nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan oleh SMAK Sint. Carolus untuk mata pelajaran kimia kelas XI yakni 75. Perangkat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perangkat pembelajaran berupa Modul Ajar, Bahan Ajar Siswa (BAS), Lembar Kerja Siswa (LKPD), dengan instrumennya yakni lembar observasi keterlaksanaan penerapan pembelajaran STEAM, lembar tugas, lembar tes hasil belajar atau lembar ulangan, lembar observasi penilaian psikomotorik, lembar penilaian presentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran STEAM pada materi Pemisahan Campuran di SMAK Sint Carolus Kupang menggunakan instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran STEAM yang diamati oleh 2 orang pengamat, yakni guru kimia SMAK Sint Carolus, Ibu MGN sebagai pengamat I, dan guru biologi SMAK Sint Carolus, AE sebagai pengamat II. Kedua pengamat melakukan penilaian berdasarkan pedoman penilaian pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran STEAM. Hasil pengamatan ini juga digunakan untuk menghitung reliabilitas instrumen. Secara singkat hasil analisis terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menerapkan pembelajaran STEAM disajikan pada Tabel 1 berikut ini

Table 1. Keterlaksanaan Penerapan Pembelajaran STEAM

No	Aspek yang diamati	Penilaian		Rata-Rata	Ket
		P.1	P.2		
1	Kegiatan Pendahuluan	4	4	4,00	Baik
2	Kegiatan Inti	4	4	4,00	Baik
3	Kegiatan Penutup	4	4	4,00	Baik
	Rata-rata	4,00	4,00	4,00	Baik
	Reliabilitas			**100%**	**Sangat baik**

Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas melalui observasi keterlaksanaan

pembelajaran STEAM, diperoleh skor rata-rata sebesar 4,00 dari dua orang pengamat (P.1 dan P.2). Nilai ini menunjukkan bahwa semua indikator kegiatan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik. Jumlah skor yang diperoleh masing-masing pengamat adalah 80, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 4,00 yang berada pada kategori "Baik". Data yang tinggi dan seragam ini merupakan kondisi empiris di lapangan. Penelitian ini bersifat deskriptif sehingga tidak menekankan pada uji statistik, melainkan pada gambaran hasil implementasi pembelajaran. Skor maksimum yang diperoleh pada seluruh indikator menunjukkan bahwa proses pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan STEAM dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Namun demikian, hasil penelitian tersebut yang menunjukkan skor maksimal pada seluruh aspek mengindikasikan rendahnya variasi data observasi. Kondisi ini dipengaruhi oleh penggunaan instrumen penilaian yang cenderung umum, serta karakteristik pengamat yang berasal dari internal sekolah. Nilai reliabilitas sebesar 100% menunjukkan adanya kesesuaian penilaian antara kedua pengamat. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen yang digunakan memiliki konsistensi yang sangat tinggi.

Hasil belajar aspek pengetahuan (KI3) diperoleh dari nilai tugas dan nilai ulangan. Hasil analisis data hasil belajar aspek pengetahuan (KI3) disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Analisis Data Hasil Belajar Aspek Pengetahuan (KI3)

No	Nama Siswa	Nilai		N KI3	Keterangan
		Tugas	Ulangan		
1	AN	92	87	89	Tuntas
2	CMJB	92	93	93	Tuntas
3	EAMP	92	93	93	Tuntas
4	GNHS	92	80	84	Tuntas
5	KPT	92	87	89	Tuntas
6	MDSS	92	73	79	Tuntas
7	MGS	92	80	84	Tuntas
8	MRF	92	93	93	Tuntas
9	MANL	83	93	90	Tuntas
10	MFB	83	87	86	Tuntas
11	MAIMN	83	73	76	Tuntas
12	MDRM	83	87	86	Tuntas
13	MEA	83	80	81	Tuntas
14	SCDM	83	80	81	Tuntas
15	YLAA	83	87	86	Tuntas
16	TOT	83	80	81	Tuntas
Jumlah		**1.400**	**1.353**	**1.371**	
Rata-rata		**88**	**85**	**86**	**Tuntas**

Berdasarkan data pada Tabel 2 di atas, terlihat bahwa hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan (KI3) diperoleh dari nilai tugas dan ulangan, dengan jumlah total nilai tugas sebesar 1.400 dengan rata-rata 88, sedangkan nilai ulangan sebesar 1.353 dengan rata-rata 85. Nilai akhir KI3 memiliki jumlah sebesar 1.371 dengan rata-

rata 86. Hasil menunjukkan bahwa secara umum kemampuan pengetahuan siswa berada pada kategori baik. Dalam penelitian ini nilai semua siswa dikatakan lulus karena telah mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Berdasarkan hasil dalam tabel, terdapat variasi nilai hasil belajar antarsiswa meskipun tidak terlalu signifikan. Nilai tertinggi pada aspek KI3 mencapai 93, sedangkan nilai terendah sebesar 76. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa tidak sepenuhnya homogen, namun masih berada dalam rentang kategori tuntas. Tingginya rata-rata nilai siswa dipengaruhi oleh penerapan pembelajaran yang terstruktur sesuai dengan modul ajar, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Namun demikian, penelitian ini hanya melibatkan satu kelas tanpa kelompok pembanding sehingga ada keterbatasan analisis kemampuan siswa.

Rata-rata ketuntasan hasil belajar siswa pada aspek keterampilan (KI4) dapat dilihat pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3 Analisis Data Hasil Belajar Aspek Keterampilan (KI4)

No	Nama Siswa	Nilai		NKI4	Keterangan
		Psikomotorik	Presentasi		
1	AN	90	92	91	Tuntas
2	CMJB	90	92	91	Tuntas
3	EAMP	90	92	91	Tuntas
4	GNHS	90	92	91	Tuntas
5	KPT	90	92	91	Tuntas
6	MDSS	90	92	91	Tuntas
7	MGS	90	92	91	Tuntas
8	MRF	90	92	91	Tuntas
9	MANL	85	83	84	Tuntas
10	MFB	85	83	84	Tuntas
11	MAIMN	85	83	84	Tuntas
12	MDRM	85	83	84	Tuntas
13	MEA	85	83	84	Tuntas
14	SCDM	85	83	84	Tuntas
15	YLAA	85	83	84	Tuntas
16	TOT	85	83	84	Tuntas
Jumlah		**1.400**	**1.400**	**1.400**	**Tuntas**
Rata-rata		**88**	**88**	**88**	

Berdasarkan data pada Tabel 3 di atas, hasil belajar siswa pada aspek keterampilan (KI4) diperoleh dari penilaian psikomotorik dan presentasi. Jumlah total nilai pada masing-masing aspek adalah sebesar 1.400, dengan rata-rata nilai psikomotorik sebesar 88 dan presentasi sebesar 88. Akhir (N KI4) juga menunjukkan jumlah sebesar 1.400 dengan rata-rata 88. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dan keterampilan siswa berada pada kategori baik. Jika dilihat dari sebaran nilai, terdapat variasi kemampuan antarsiswa meskipun dalam rentang yang tidak terlalu jauh. Sebagian siswa memperoleh nilai lebih tinggi pada

aspek psikomotorik dan presentasi, sementara sebagian lainnya berada pada nilai yang sedikit lebih rendah, namun tetap dalam kategori tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan siswa berkembang dengan cukup merata di dalam kelas. Tingginya capaian nilai keterampilan siswa dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan praktik dan presentasi. Pembelajaran berbasis STEAM yang diterapkan mendorong siswa untuk tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam bentuk keterampilan.

Hasil analisis rata-rata ketuntas an hasil belajar secara keseluruhan disajikan pada Tabel 4 berikut ini

Tabel 4. Analisis Data Hasil Belajar Secara Keseluruhan

No.	Nama Siswa	Nilai		NA	Keterangan
		KI3	KI4		
1	AN	89	91	90	Tuntas
2	CMJB	93	91	92	Tuntas
3	EAMP	93	91	92	Tuntas
4	GNHS	84	91	87	Tuntas
5	KPT	89	91	90	Tuntas
6	MDSS	79	91	84	Tuntas
7	MGS	84	91	87	Tuntas
8	MRF	93	91	92	Tuntas
9	MANL	90	84	88	Tuntas
10	MFB	86	84	85	Tuntas
11	MAIMN	76	84	79	Tuntas
12	MDRM	86	84	85	Tuntas
13	MEA	81	84	82	Tuntas
14	SCDM	81	84	82	Tuntas
15	YLAA	86	84	85	Tuntas
16	TOT	81	84	82	Tuntas
	Jumlah	**1.371**	**1.400**	**1.382**	**Tuntas**
	Rata-rata	**86**	**88**	**86**	

Berdasarkan Tabel 4, hasil belajar siswa secara keseluruhan diperoleh dari gabungan nilai aspek pengetahuan (KI3) dan keterampilan (KI4). Rata-rata nilai KI3 sebesar 86 dan KI4 sebesar 88, sehingga menghasilkan nilai akhir (NA) rata-rata sebesar 86. Seluruh siswa dalam penelitian ini dinyatakan tuntas karena telah mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan. Jika dilihat dari sebaran nilai, terdapat variasi capaian hasil belajar antar siswa meskipun dalam rentang yang tidak terlalu jauh. Nilai akhir tertinggi mencapai 92, sedangkan nilai terendah sebesar 79. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan siswa tidak sepenuhnya homogen, namun seluruhnya masih berada dalam kategori tuntas. Capaian hasil belajar yang baik ini dapat dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang dilaksanakan secara terstruktur sesuai dengan modul ajar. Pembelajaran berbasis STEAM memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep sekaligus mengembangkan keterampilan melalui

berbagai aktivitas pembelajaran, seperti diskusi, praktik, dan presentasi.

PEMBAHASAN

Dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang menerapkan pembelajaran STEAM di kelas, ada beberapa kegiatan yang dilaksanakan yaitu: 1. Keterlaksanaan Penerapan Pembelajaran STEAM. Berdasarkan hasil analisis data, pada tahap pendahuluan, guru memulai pembelajaran dengan memberi salam dan doa. Guru juga mengecek kehadiran siswa untuk memastikan semua hadir dalam kelas. Guru memberikan apersepsi dan motifasi, yang bertujuan untuk menggali pengetahuan awal siswa dan untuk mempersiapkan siswa agar secara mental siap untuk mempelajari pengetahuan, sikap, dan keterampilan baru yang dimiliki siswa. Guru juga berhasil menyampaikan tujuan pembelajaran. Pada tahap kegiatan inti, penerapan pendekatan STEAM terlihat dari keterlibatan aktif siswa kelas XI SMAK Sint. Carolus Kupang dalam proses pembelajaran. Siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga dilibatkan dalam kegiatan mengamati, berdiskusi, serta menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan kreativitas dan inovasi. Aktivitas ini mencerminkan intergrasi unsur Science, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics (STEAM) dalam pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam proses berpikir kritis dan pemecahan masalah, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurdiana 2024) dimana menjelaskan bahwa modul pembelajaran merupakan pendekatan yang menggabungkan unsur STEAM untuk melatih berpikir kritis dan kreatif. Pada tahap kegiatan penutup, guru telah melaksanakan refleksi pembelajaran dengan baik di kelas XI, termasuk memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari serta menyimpulkan hasil pembelajaran. Kegiatan ini membantu siswa dalam memahami kembali konsep yang telah dipelajari dan memperkuat hasil belajar. Siswa diminta untuk memimpin doa agar menumbuhkan nilai spiritual etika. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan (OECD, 2020) yaitu membangun hubungan positif antar guru dan siswa dalam suasana yang sopan santun.

Hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan (KI3) menunjukan capaian yang baik. Rata-rata nilai siswa kelas XI SMAK Sint. Carolus sebesar 86 dengan tingkat ketuntasan mencapai 100%, di mana seluruh siswa telah memenuhi KKM. Hasil ini menunjukan bahwa siswa mampu memahami materi yang diajarkan selama proses pembelajaran berlangsung. Ketuntasan hasil belajar pada aspek pengetahuan (KI3) disimpulkan melalui analisis nilai tugas dan nilai ulangan yang disajikan pada Tabel 2. Data menunjukkan bahwa 16 siswa telah mencapai nilai di atas KKM dengan rata-rata kelas sebesar 86. Secara kuantitatif, capaian ini telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar karena lebih dari 80% siswa memperoleh nilai di atas 75, sehingga aspek pengetahuan dapat dikategorikan tuntas. Aspek pengetahuan (KI3) mencerminkan kemampuan siswa dalam memahami konsep, fakta, prinsip, dan prosedur dari materi yang dipelajari. Pengukuran aspek ini dilakukan melalui lembar tes hasil belajar (ulangan) dan penilaian tugas. Hal ini sejalan dengan pandangan Wiliam (2018) yang menekankan bahwa asesmen pengetahuan tidak hanya berorientasi pada hafalan, tetapi juga harus mengukur kemampuan pemahaman, aplikasi, dan analisis siswa. Dengan demikian, capaian rata-rata 86 mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa tidak hanya mampu mengingat materi, tetapi juga memahami dan mengaplikasikannya dalam konteks pembelajaran. Selain itu, hasil yang dicapai dapat dijelaskan melalui perspektif teori experiential learning yang dikemukakan oleh Kolb (2021), yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui

pengalaman langsung dan proses refleksi. Penerapan pembelajaran yang melibatkan aktivitas praktik atau eksperimen memungkinkan siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna. Hal ini diperkuat oleh pendapat Fredricks (2020) yang menegaskan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran berkontribusi signifikan terhadap peningkatan hasil belajar pada aspek pengetahuan.

Aspek keterampilan (KI4) menekankan pada kemampuan siswa dalam menyajikan hasil belajar secara konkret melalui kegiatan praktikum dan proyek ilmiah. Keterampilan ini meliputi kemampuan menggunakan alat, menyusun laporan, serta berpikir kritis dan bekerja sama. Hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan bahwa 16 siswa telah mencapai ketuntasan dengan nilai rata-rata sebesar 88, sehingga secara klasikal aspek keterampilan dapat dikategorikan sangat baik karena telah melampaui KKM. Capaian tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam kegiatan praktis. Dengan demikian, tingginya nilai keterampilan mengindikasikan bahwa siswa telah mampu mengintegrasikan pengetahuan dan praktik secara efektif. Dalam pembelajaran STEAM, keterampilan siswa tampak melalui kemampuan mereka dalam melaksanakan percobaan secara sistematis, menggunakan alat dengan tepat, mencatat data secara terstruktur, serta menyusun dan mempresentasikan laporan hasil kerja. Aktivitas ini menunjukkan adanya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran berbasis praktik seperti STEAM berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan siswa.

Penilaian ketuntasan hasil belajar secara keseluruhan merupakan proses evaluasi untuk mengukur sejauh mana siswa telah mencapai kompetensi yang ditetapkan dalam pembelajaran (Nugroho, 2020). Ketuntasan ini mencerminkan capaian siswa pada dua aspek utama, yaitu pengetahuan (KI3) dan keterampilan (KI4), setelah mengikuti proses pembelajaran yang dirancang berdasarkan tujuan dan indikator kompetensi. Perhitungan ketuntasan dilakukan dengan enggabungkan rata-rata nilai KI3 dan KI4 menggunakan rumus: (2 × rata-rata KI3 + 2 × rata-rata KI4) dibagi 4. Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 86, yang berada di atas KKM (75). Secara klasikal, capaian ini juga memenuhi kriteria ketuntasan karena lebih dari 80% siswa memperoleh nilai di atas batas minimum. Dengan demikian, hasil belajar siswa pada materi pemisahan campuran dapat dikategorikan tuntas dan berada pada kualifikasi sangat baik. Capaian ini mengindikasikan bahwa siswa tidak hanya memiliki pemahaman konseptual yang baik, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kegiatan praktis. Hal ini sejalan dengan pendapat Setyosari (2017) yang menyatakan bahwa ketuntasan hasil belajar dapat diukur melalui tes hasil belajar, baik dalam aspek kognitif maupun keterampilan. Ketuntasan klasikal tercapai apabila sebagian besar siswa memenuhi kriteria nilai minimum yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan secara deskriptif, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran STEAM, efektif diterapkan dalam pembelajaran kimia, yakni pada materi pokok Pemisahan Campuran pada siswa kelas XI SMAK Sint Carolus Kupang Secara rinci dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Pelaksanaan pembelajaran STEAM pada materi Pemisahan Campuran bagi siswa kelas IX SMAK Sint Carolus Kupang menunjukan hasil yang baik, sebagaimana dibuktikan oleh skor rata-rata 4,00 yang termasuk dalam kategori baik. 2. Hasil belajar siswa

dengan menerapkan pembelajaran STEAM materi Pemisahan Campuran pada siswa kelas XI SMAK Sint Carolus Kupang meliputi: Hasil belajar aspek pengetahuan (KI3) dinyatakan tuntas dengan nilai rata-rata 86.

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ada, untuk implementasi pembelajaran STEAM dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi Pemisahan Campuran. Namun penerapannya perlu disesuaikan dengan kondisi kelas, karakteristik siswa, serta ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran. Serta untuk peneliti selanjutnya untuk melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam, serta menggunakan lebih dari satu kelas atau mennambahkan kelompok pembanding, sehingga hasil penelitian dapat memiliki tingkat generalisasi yang lebih luas

DAFTAR PUSTAKA

Fitriani, E. (2021). Implementasi STEAM dalam materi pemisahan campuran: Studi kasus di SD. Indonesian Journal of Science Education, 4(3), 78–89

Frederik, A. (2020). Pengembangan modul STEAM untuk eksperimen pemisahan campuran: Teknik filtrasi, sedimentasi, dan evaporasi. Jurnal Pembelajaran Abad 21, 2(2), 101–112.

Hattie, J. (2019). Visible learning dan integrasi STEAM pada topik pemisahan campuran. Educational Research Review, 15, 50–65.

Kolb, D. A. (2021). Pengalaman belajar berbasis STEAM: Aplikasi pada materi pemisahan campuran. Experience Based Learning Systems.

Lestari, N. (2023). *Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif*.

Maemonah, Maemonah, and Fildza Malahati. "Pengaruh Pembelajaran Kontruktivisme Terhadap Kemampuan *Menulis* Siswa pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas V MIT Muhammadiyah Bandar Lampung." *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah* 7.3 (2023): 1083-1100.

Nafis, FN (2023). *Pengembangan KIT Batik Sains dengan pendekatan STEAM pada pembelajaran IPA* SMP*/MTs* (Disertasi). IAIN Kudus.

Nugroho, Taufik, and Dede Narawaty. "Kurikulum 2013, kurikulum darurat, dan kurikulum prototipe (2020-2021) atau kurikulum *merdeka* (2022) mata pelajaran bahasa inggris: suatu kajian bandingan." *SINASTRA: Prosiding Seminar Nasional Bahasa, Seni, dan Sastra*. Vol. 1. 2022.

Nurdiana, L., dkk. (2024). Penerapan PjBL terintegrasi STEM berbasis Lesson Study: Meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *JEC,* (2), 71–84.

Nurhayati, N., Sulastry, T., & Aulia, A. (2023). Pengembangan e-modul asam basa model project based learning (PjBL) terintegrasi STEAM pada siswa SMKN 9 Bulukumba. *Review* Pendidikan *Kimia, 6* (2), 127–133.

OECD. (2020). Teacher professional learning for STEAM education: Focus on science and mixture separation. OECD Publishing.

Rakhmat, Nur. *Pengembangan Video Pembelajaran Sains Tema Bumiku Menggunakan Pendekatan Steam Berbasis Plotagon*. Diss. Tesis, Universitas Negeri Semarang, 2022.

Razzouk, R. (2018). STEAM integration in chemistry education: Separation of mixtures as a context. International Journal of Science Education, 40(10), 1200–1214.

Salsabila, N., & Muhid, A. (2021). Efektivitas pendekatan dukungan orang tua berbasis STEAM untuk meningkatkan kreativitas anak belajar dari rumah selama pandemi. *Jurnal Ilmiah* Profesi *Pendidikan, 6*

(2), 247– 253.

Setyosari, Punaji, and Sumarmi Sumarmi. *Penerapan model problem based learning meningkatkan motivasi dan hasil belajar IPS*. Diss. State University of Malang, 2017.

Timun, Maria Fatima, Theresia Wariani, and Maria Aloisia Uron Leba. "Hubungan sikap responsif peserta didik dengan hasil belajar kimia pada materi redoks." *Jurnal Education and development* 9.4 (2021): 51-55.

Widodo, S. (2019). Model STEAM berbasis proyek: Pemisahan campuran cair dan padat. Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar, 7(2), 45–59.

Wiliam, D. (2018). Assessment for learning dalam pembelajaran STEAM pemisahan campuran. Assessment in Education, 25(3), 303–320.

Wini, A. (2024). Penggunaan STEAM dan seni visual dalam eksperimen pemisahan campuran. Jurnal Pendidikan Seni dan Sains, 3(1), 25–38.

Zimmerman, B. J. (2020). Self-regulated learning dalam pembelajaran STEAM: Pemisahan campuran sebagai studi kasus. Educational Psychology Review, 32(2), 189–206.