

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM KOLOID DI SMA NEGERI 2 TOMOHON

IMPLEMENTATION OF STEM-BASED LEARNING TO IMPROVE STUDENT LEARNING OUTCOMES ON COLLOID SYSTEM MATERIALS AT SMA NEGERI 2 TOMOHON

Gabryella Damayanti Butar Butar¹, Septiany Ch. Palilingan², Dokri Gumolung³

¹Universitas Negeri Manado
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Kec. Tondano Selatan,
Sulawesi Utara
gabryellabutarbutar381@gmail.com

^{2,3}Universitas Negeri
Manado,
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Kec. Tondano Selatan,
Kabupaten Minahasa,
Sulawesi Utara

ABSTRACT

This research aims to determine the application of STEM-based learning in improving student learning outcomes in colloid system subjects at SMA Negeri 2 Tomohon. This research is Class Action (Class Action Research). The subjects in this research were 12 students in class XI MIA of SMA Negeri 2 Tomohon. This research includes 4 stages: (1) planning stage, (2) implementation, (3) observation, (4) reflection. The data collection methods used in this research are observation, interviews and post-test methods. The results of the research show that with the application of the STEM method, student learning outcomes increased, namely from cycle I 73.91%, in cycle II with improvements in actions in the form of group division, carrying out colloid system project practicum, with guidance from start to finish in practicum activities, then there was an increase from 73.91% (cycle I) to 86% (cycle II).

Keywords : Classroom Action Research, STEM, Learning Outcomes, Colloidal Systems

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan setiap individu, dan pendidikan yang berkualitas juga merupakan faktor penting bagi pembangunan suatu negara. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2001, Pendidikan adalah suatu sistem pembelajaran secara sadar untuk mewujudkan proses pembelajaran yang aktif untuk mengembangkan kekuatan spiritual, pengendalian diri, budi pekerti, kecerdasan, dan potensi akhlak mulia siswa, inisiatif yang dibangun dan direncanakan, dan kemampuan yang dibutuhkan dirinya, masyarakat, negara, dan bangsa. Dalam proses pembelajaran memerlukan penggunaan model dan metode pengajaran yang tepat untuk senantiasa menciptakan dan mempertahankan partisipasi siswa dalam pembelajaran.^[1]

Suatu pembelajaran secara terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika disebut Pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pembelajaran STEM berfokus pada proses pembelajaran berbasis masalah dalam kehidupan nyata melalui pemanfaatan teknologi dan matematika.^[2]

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru bidang studi kimia pada tanggal 6 Desember 2023 di SMA Negeri 2 Tomohon, pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran kimia di kelas XI sudah cukup sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka belajar. Namun, pembelajaran yang diterapkan ini masih kurang menarik minat belajar siswa dalam pelajaran kimia, hal ini karena kurikulum merdeka belajar masih tergolong kurikulum yang baru dan masih dalam pengembangan dan ternyata berdasarkan hasil observasi masih terdapat permasalahan yang muncul di sekolah tersebut terutama dalam proses belajar-mengajar. Masalah-masalah yang terdapat di sekolah tersebut di antaranya penggunaan model pembelajaran yang belum maksimal serta keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang masih kurang. Siswa belum terlatih untuk mencari dan mengembangkan informasi,

memperluas wawasan serta menemukan solusi untuk memecahkan masalah karena siswa cenderung pasif.

Dalam pembelajaran kimia, materi sistem koloid seringkali menjadi titik fokus menantang bagi siswa. Keterbatasan dalam pemahaman konsep abstrak, kurangnya pengalaman praktis, dan kompleksitas bahasa yang digunakan dalam menjelaskan fenomena sistem koloid dapat menjadi hambatan yang signifikan dalam proses pembelajaran. Dalam beberapa kasus, metode tradisional dengan penjelasan teoritis semata seringkali tidak cukup efektif untuk mengatasi kesulitan ini. Oleh karena itu, diperlukan penerapan yang lebih inovatif dan interaktif dalam pembelajaran materi sistem koloid yang dapat mengintegrasikan pengalaman yang praktis, simulasi, dan konteks aplikatif untuk memperjelas konsep-konsep yang kompleks. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan pembelajaran berbasis STEM menjadi salah satu solusi yang relevan.

2. KAJIAN PUSTAKA

STEM (*Science, Technology Engineering and Mathematics*)

STEM (Science, Technology Engineering and Mathematics) dikenalkan oleh NSF (National Science Foundation) Amerika Serikat pada tahun 1990. Science merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari hukum-hukum alam serta perlakuan atau penerapan fakta. Technology memberi kemudahan untuk mengakses data dan segala kebutuhan manusia. Engineering adalah penerapan dari teknologi untuk menyelesaikan permasalahan, dan Mathematics yaitu konsep perhitungan yang dipakai untuk konseptualisasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. STEM dalam proses pembelajaran adalah suatu pendekatan yang pembelajarannya terdapat integrasi antara empat subjek yaitu Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika yang memfokuskan terhadap masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari yang nyata dan ada pada kehidupan profesional.^[3]

Adapun langkah-langkah penerapan pembelajaran STEM sebagai berikut:

- a. Reflection (Refleksi)
Pada tahap ini menghantarkan siswa pada kondisi masalah, lalu disediakan gagasan penyelidikan oleh siswa, pengetahuan yang diketahui siswa dikaitkan dengan pengetahuan yang penting guna dipelajari siswa.
- b. Research (Penelitian)
Langkah ini siswa diminta untuk mengamati serta mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber. Siswa diharapkan untuk mengembangkan pemahaman konseptual proyek serta konsep terkait.
- c. Discovery (Penemuan)
Langkah ini meminta siswa untuk mengaitkan antara penelitian dengan informasi yang diketahui berdasarkan apa yang dibutuhkan untuk penelitian. Beberapa proyek STEM melibatkan siswa yang bekerja dalam kelompok.
- d. Application (Aplikasi)
Pada tahap ini, setelah siswa selesai melakukan survei dan memperoleh data, mereka akan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan model untuk mendapatkan solusi yang tepat guna menyelesaikan masalah.
- e. Communication (Komunikasi)
Langkah terakhir, setelah siswa mendapatkan jawaban dari model yang digunakan setelah itu dipresentasikan model dan solusi yang didapat guna menyelesaikan permasalahannya.^[4]

Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (product) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas.^[5] Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku.^[6] Tingkah laku sebagai hasil belajar mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik. Ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar. Dari ketiga ranah tersebut, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh guru karena berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menguasai materi dari bahan pengajaran. Ranah kognitif terdiri dari enam jenis perilaku yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi.^[7]

Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

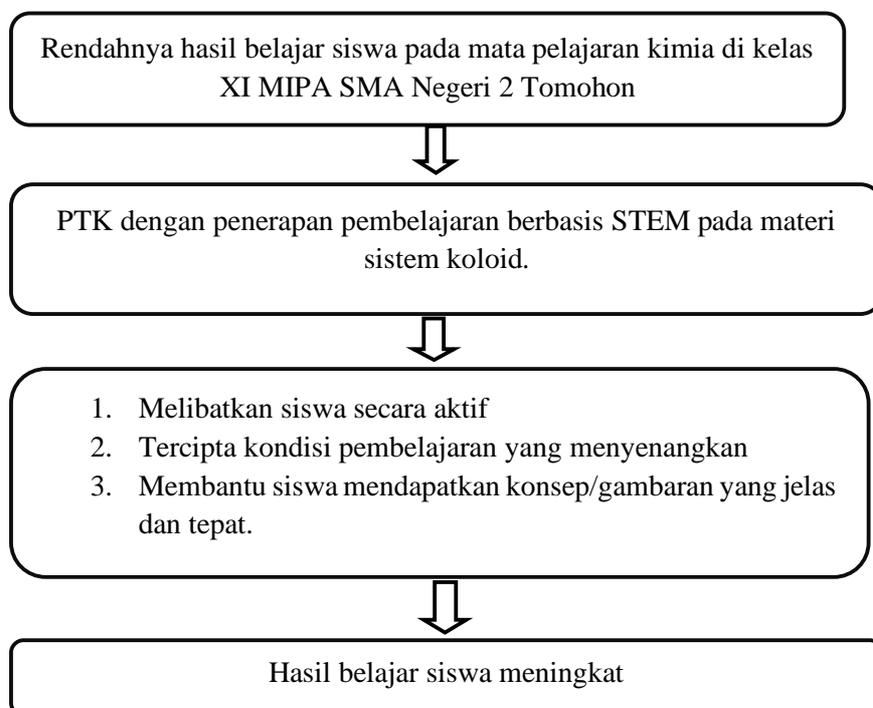
Penelitian tindakan kelas berasal dari istilah bahasa Inggris Classroom Action Research, yang berarti penelitian yang dilakukan pada sebuah kelas untuk mengamati akibat tindakan yang diterapkan pada suatu subjek penelitian di kelas tersebut. Pertama kali penelitian tindakan kelas diperkenalkan oleh Kurt Lewin pada tahun 1946, yang selanjutnya dikembangkan oleh Stephen Kemmis, Robin Mc Tanggart, Jhon Elliot, Dave Ebbutt dan lainnya.^[8]

Sistem Koloid

Istilah koloid berasal dari bahasa Yunani yaitu kolla yang berarti perekat yang dikemukakan oleh Thomas Graham (1861). Sistem koloid merupakan suatu bentuk campuran yang keadaannya di antara larutan sejati dan suspensi kasar. Ukuran partikel larutan sejati adalah kurang dari 1 nm, partikel koloid berukuran 1 nm sampai 1000 nm, sedangkan suspensi kasar lebih besar dari 1000 nm.^[9]

Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir digambarkan dalam diagram di bawah ini



Gambar 1. Kerangka Berpikir

3. METODE PENELITIAN

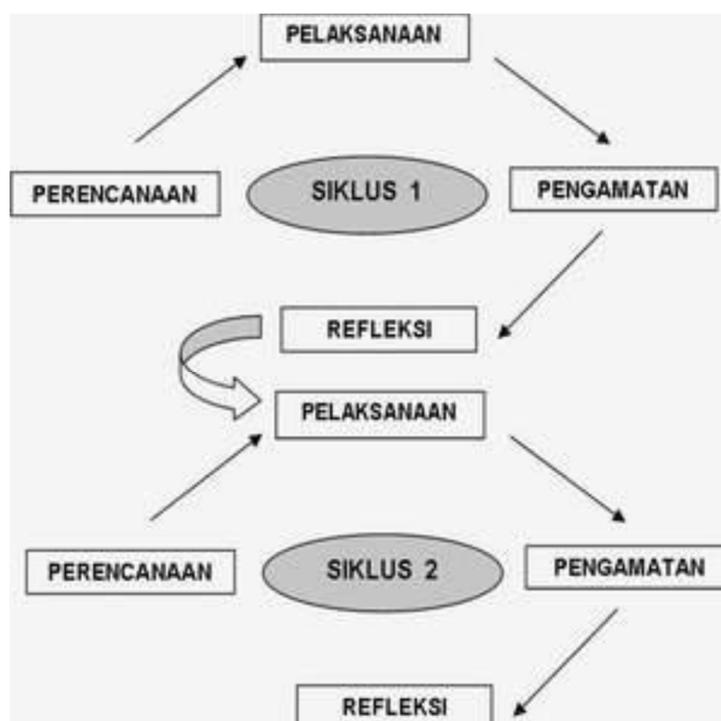
Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tomohon pada tanggal 18 April- 8 Mei 2024, pada semester genap, tahun pelajaran 2023/2024. Target penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA SMA Negeri 2 Tomohon.

Penelitian Penelitian tindakan kelas dapat dijelaskan melalui paparan gabungan definisi dari tiga kata berikut.

1. Penelitian yaitu sebuah kegiatan untuk mencermati objek, memiliki prosedur metodologi agar mendapatkan data serta informasi yang berguna dapat meningkatkan mutu dari suatu hal yang menarik minat dan sangat penting untuk peneliti.
2. Tindakan yaitu suatu gerak kegiatan yang dilakukan dengan tujuan tertentu, pada penelitian ini memiliki rangkaian siklus kegiatan.
3. Kelas adalah beberapa siswa pada waktu yang sama menerima pelajaran dari guru yang sama pula.

PTK dilaksanakan dalam bentuk prasiklus, siklus I dan siklus II yang di dalamnya mencakup empat langkah yaitu: (1) Perencanaan (planning); (2) Pelaksanaan (acting); (3) Pengamatan (observing) dan (4) Refleksi (reflecting). Menurut Arikunto penyelenggaraan penelitian dimulai dengan prasiklus, kemudian siklus I, jika hasil siklus I berhasil maka siklus II dilakukan sebagai pemantapan, jika siklus I tidak berhasil maka diadakan siklus II yang merupakan perbaikan dari siklus I.

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus yaitu siklus I dan siklus II. Tindakan siklus I dan siklus II dilaksanakan sesuai perencanaan yang tersusun dalam RPP.



Gambar 2. Model Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

(sumber : <https://smkn1telku.sch.id/siklus-penelitian-tindakan-kelas/>)

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan teknik:

1) Tes

Tes ini merupakan posttest yang diberikan pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Soal diambil dari beberapa buku yang sudah di analisis sebelumnya. Setelah terpenuhi, maka soal tersebut dapat diujikan pada saat penelitian tindakan kelas berlangsung. Hasil tes inilah yang akan digunakan sebagai acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian. Soal-soal yang berikan terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitas.

2) Lembar Observasi

Adapun tahapan ini ditujukan untuk mengumpulkan bukti hasil tindakan agar dapat dievaluasi oleh peneliti dan dijadikan landasan dalam melakukan refleksi.

3) Dokumentasi

Dokumentasi diartikan sebagai suatu catatan tertulis/gambar yang tersimpan tentang sesuatu yang sudah terjadi.

4) Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti akan melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti. Wawancara ini ditujukan kepada guru kimia.

Teknik Analisis Data

a. Merekapitulasi hasil belajar persiklus

Hasil belajar kognitif siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

b. Menghitung nilai rata-rata dan ketuntasan belajar siswa pada setiap siklusnya untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar.

Rata-rata hasil belajar siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{x}	= nilai rerata hasil belajar
$\sum X$	= jumlah nilai seluruh siswa
N	= banyaknya siswa

Ketuntasan belajar klasikal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum n1}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P	= nilai ketuntasan belajar klasikal
$\sum n1$	= jumlah siswa tuntas belajar (≥ 75)
N	= jumlah total siswa (Purwanto, 2009).

Indikator Keberhasilan

Dalam penelitian ini yang menjadi indikator keberhasilan tindakan setelah pelaksanaan penelitian tindakan kelas adalah adanya peningkatan nilai ketuntasan belajar klasikal minimal dari hasil belajar pada posstest sebesar 75% dari keseluruhan siswa yang telah mencapai kriteria ketuntasan maksimal (KKM) yakni sebesar ≥ 75 .

Data proses dan hasil analisis secara kualitatif dengan teknik kategorisasi yang diadaptasi yaitu ^[10]

Tabel 1. Taraf Keberhasilam Proses dan Hasil

Taraf Keberhasilan	Kategori
76% - 100%	Tinggi
60% - 75%	Sedang
0 – 59%	Rendah

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

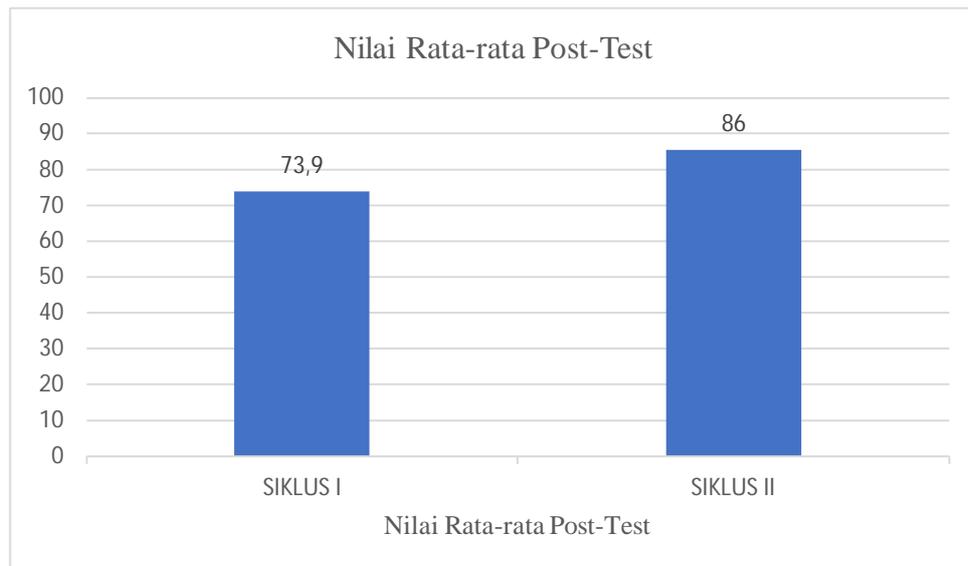
Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI MIA dengan jumlah siswa 12 orang. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya pada mata pelajaran sistem koloid. Penelitian ini dilakukan sebanyak II siklus setiap siklus terdapat 3 kali pertemuan. Sebelum melakukan tindakan, peneliti melakukan pra siklus, dari analisis diawal diperlukan Tindakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada jam pelajaran kimia.

Secara garis besar, dalam kegiatan penelitian proses pembelajaran dengan menggunakan metode PTK berbasis STEM dapat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan akhir. Dalam kegiatan awal menyampaikan tujuan yang ingin dicapai, mencari tahu pokok permasalahan siswa, sedangkan kegiatan inti peneliti menjelaskan maksud dari tujuan peneraoan PTK berbasis STEM.

Pada kegiatan penutup, pemedidik atau guru bersama peneliti memberikan refleksi berupa penguatan materi yang telah disampaikan. Implementasi mteode PTK berbasis STEM pada silus I dan li sesuai tahap-tahap tersebut dan telah dilaksanakan dengan baik serta memberikan perbaikan positif dalam diri siswa, sehingga penggunaan metode PTK berbasis STEM dapat meningkatakn hasil belajar siswa pada materi sistem koloid. Metode PTK berbasis STEM sangat efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem koloid, berdasarkan hasil observasi dari pra siklus sampai dengan siklus II terjadi perubahan pada nilai siswa.

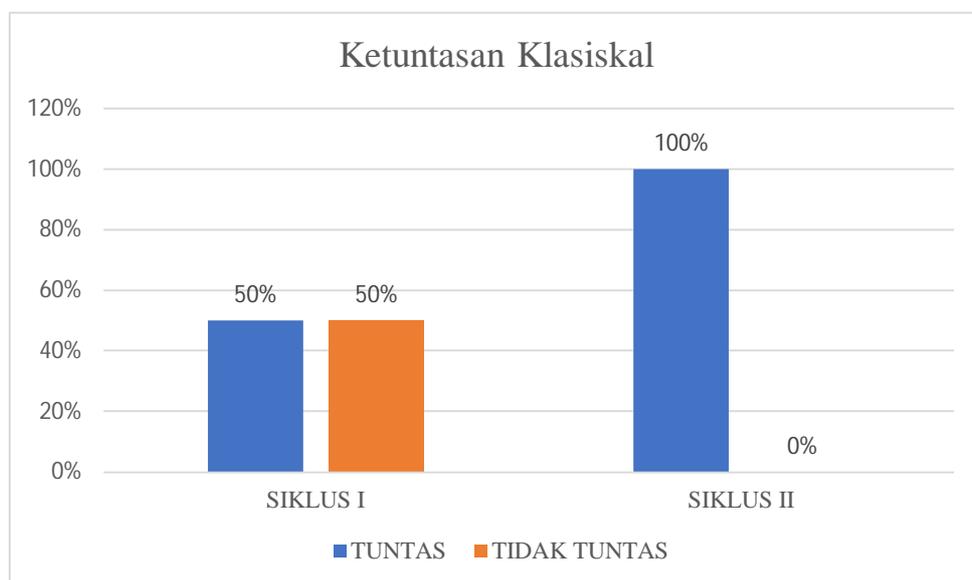
Pembahasan

Penerapan metode STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya pada materi sistem koloid dan lebih aktif mengikuti proses pembelajaran di kelas. Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 siklus dan masing masing siklus terdapat 3 kali pertemuan.



Gambar 3. Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan data yang tertera pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa pada siklus I hasil belajar siswa memiliki perbedaan yang lumayan besar dengan siklus II. Nilai rata-rata yang diperoleh pada siklus I adalah 73,9 meningkat pada siklus II dengan nilai rata-rata 86. Dengan data di atas, maka peneliti dikatakan berhasil dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem koloid melalui metode STEM XI di kelas MIA di SMA Negeri 2 Tomohon.



Gambar 4. Hasil Ketuntasan Klasikal

Berdasarkan Gambar 4. di atas terlihat bahwa pada siklus I ketuntasan klasikal siswa dalam kelas 50% dan ketidaktuntasan sebesar 50%, dimana dari 12 siswa yang mengikuti tes hanya 6 siswa yang tuntas dengan memperoleh nilai ≥ 75 dan 6 orang siswa yang tidak tuntas dengan memperoleh nilai < 75 . Hasil ketuntasan klasikal siswa ini meningkat pada siklus II dengan ketuntasan 100%, dimana dari 12 siswa yang mengikuti tes semuanya tuntas dengan memperoleh nilai ≥ 75 .

Model pembelajaran menggunakan metode STEM memberikan hasil yang positif terhadap hasil belajar kimia setelah diterapkan di kelas karena memberikan motivasi kepada siswa dalam mengikuti pembelajaran dan hasil belajar kimia siswa mengalami peningkatan, membuat siswa lebih aktif dan lebih percaya diri, model pembelajaran ini juga membuat proses pembelajaran menjadi efektif karena siswa berperan langsung dalam memecahkan masalah, mengumpulkan informasi, berdiskusi dan menarik kesimpulan bersama terhadap masalah yang dibahas. Melalui penerapan pembelajaran berbasis STEM, siswa lebih mudah dalam memahami dan mengingat setiap materi karena konsep yang diajarkan dilibatkan langsung ke dalam kehidupan siswa.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dapat ditunjukkan dari nilai rata-rata hasil posttest siklus I sebesar 73,91 meningkat menjadi 86 pada siklus II dan berada pada kategori tinggi.
2. Nilai klasikal pada siklus I ke siklus II terjadi peningkatan, dimana pada siklus I persentase nilai klasikal adalah 50 % dan untuk siklus II adalah 100%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing maupun penguji, kepala SMA Negeri 8 Tomohon, Pimpinan Jurusan Kimia Unima, guru, siswa subjek penelitian, dan semua pihak yang telah mendukung dan berkolaborasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyuni, N. P. (2021). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 109–117. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>
- [2] Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: apa, mengapa, dan bagaimana. *Prosiding Semnas Pend IPA Pascasarjana UM*, 1, 976–984.
- [3] Leny, H., & Rubini, B. (2020). *Sel Volta dengan Pendekatan Stem-Modeling*. Penerbit Lindan Bestari.
- [4] Nida'ul Khairiyah, S. P. (2019). Pendekatan science, technology, engineering dan mathematics (STEM). *SPASI MEDIA*.
- [5] Purwanto. (2009). *Evaluasi hasil belajar*. Pustaka Pelajar.
- [6] Sudjana, N. (2021). *Dasar dasar proses belajar mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- [7] Handayani, I. G. A., Dewi, N. W. D. P., & Yasna, I. M. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Media Pembelajaran dengan Quizizz di SMA Negeri 1 Abiansemal. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(2), 66–73.
- [8] Mualimin, M., & Cahyadi, R. A. H. (2014). Penelitian Tindakan Kelas Teori dan Praktik. In *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- [9] Arnelli & Astuti, Y. (2019). *Kimia koloid dan permukaan*. Sleman: Deepublish Publisher.
- [10] Djamarah, S. B., & Zain, A. (2010). *Strategi belajar mengajar*.