



PENDEKATAN SISTEM BERBASIS PROJEK PADA MATERI SEL VOLTA DARI BAHAN ALAMI UNTUK MENGEMBANGKAN KETRAMPILAN 4C DAN MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA

Syarifah Rukayah Indra Melina

SMA Negeri 4 Banda Aceh

Email: syarifah.ruqayah2016@gmail.com

Article History:

Received: 17-09-2022

Revised: 28-09-2022

Accepted: 17-10-2022

Keywords:

STEM, Keterampilan
4c

Abstract: Pembelajaran Abad 21 diarahkan untuk memotivasi dan menginspirasi peserta didik agar dapat memasuki profesi science dan engineering, bidang profesi yang secara langsung berhubungan dengan kehidupan nyata. Pembelajaran Abad ke-21 perlu lebih berkontribusi pada pengembangan 4 C (critical thinking, creative, collaborative, dan communicative) atau kemampuan berpikir kritis, kreatif dalam memecahkan masalah, kolaborasi dan komunikatif. Kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengisyaratkan memberi ruang bagi pengembangan dan implementasi pendidikan modern seperti model IBL dan pendekatan pendidikan berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendidikan sains berbasis STEM menuntut pergeseran proses pembelajaran dari model konvensional yang berpusat pada guru (teacher centered) yang mengandalkan transfer pengetahuan ke arah model pembelajaran berpusat pada peserta didik (student centered) yang mengandalkan keaktifan, keterampilan dan kolaborasi peserta didik. Tujuan dari penulisan pengalaman pembelajaran terbaik ini adalah Untuk mengetahui apakah pendekatan STEM berbasis proyek dapat mengembangkan 4 C (critical thinking, creative, collaborative, dan communicative) peserta didik dan meningkatkan hasil belajar kimia materi Sel Volta dari bahan alami. dan mengetahui bagaimana mengimplementasikan pendekatan STEM berbasis proyek untuk mengembangkan 4 C (critical thinking, creative, collaborative, dan communicative) dan meningkatkan hasil belajar kimia pada materi Sel Volta dari bahan alami.

© 2022 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

PENDAHULUAN

Pada saat ini dunia pendidikan dihadapkan pada tantangan abad 21, yaitu bagaimana menyiapkan peserta didik menghadapi dunia nyata dan siap menghadapi tantangan global.

Pembelajaran Abad 21 diarahkan untuk memotivasi dan menginspirasi peserta didik agar dapat memasuki profesi science dan engineering, bidang profesi yang secara langsung

berhubungan dengan kehidupan nyata. Pembelajaran Abad ke-21 perlu lebih berkontribusi pada pengembangan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) atau kemampuan berpikir kritis, kreatif dalam memecahkan masalah, kolaborasi dan komunikatif. Kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengisyaratkan memberi ruang bagi pengembangan dan implementasi pendidikan modern seperti model IBL dan pendekatan pendidikan berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Sains, Teknologi, Engineering dan Matematika atau STEM adalah pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang memberikan ruang bagi pengembangan pemikiran kritis, kreativitas, inovasi, dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata dan di dalamnya peserta didik menggunakan sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang memungkinkan peserta didik bersaing dalam era ekonomi baru yang berbasis pengetahuan dalam menghadapi tantangan abad 21. Harry Firman (2015) menyatakan bahwa Pendidikan STEM memberikan peluang guru untuk menunjukkan kepada peserta didik bagaimana konsep, prinsip, dan teknik dari sains, teknologi, engineering, dan matematika digunakan secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Pendidikan sains berbasis STEM menuntut pergeseran proses pembelajaran dari model konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) yang mengandalkan transfer pengetahuan ke arah model pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*) yang mengandalkan keaktifan, keterampilan dan kolaborasi peserta didik. Melalui pendekatan STEM pada model pembelajaran berbasis proyek, guru dapat menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan jujur, karena kelas itu sendiri merupakan tempat pengembangan ide-ide peserta didik dalam menanggapi berbagai masalah. Melalui pendekatan STEM diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik yang berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat dirumuskan masalah:

- 1) Apakah pendekatan STEM berbasis proyek dapat mengembangkan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) peserta didik.
- 2) Apakah pendekatan STEM berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar kimia pada materi Sel Volta dari bahan alami.
- 3) Bagaimana implementasi pendekatan STEM berbasis proyek untuk mengembangkan (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) dan meningkatkan hasil belajar kimia pada materi Sel Volta dari bahan alami.

Tujuan

Tujuan dari penulisan pengalaman pembelajaran terbaik ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui apakah pendekatan STEM berbasis proyek dapat mengembangkan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) peserta didik dan meningkatkan hasil belajar kimia materi Sel Volta dari bahan alami.
- 2) Untuk mengetahui bagaimana mengimplementasikan pendekatan STEM berbasis proyek untuk mengembangkan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) dan meningkatkan hasil belajar kimia pada materi Sel Volta dari bahan alami.

Manfaat

Manfaat dari penulisan pengalaman pembelajaran yang penulis lakukan ini antara lain adalah:

a. Bagi guru

- 1) Guru mendapat pengalaman menerapkan pendekatan STEM berbasis proyek dalam pembelajaran untuk peningkatan kualitas pembelajaran pada materi Sel Volta dari bahan

alami. dan materi pembelajaran yang lain sebagai upaya memaksimalkan potensi peserta didik

- 2) Guru mendapat pengalaman menerapkan model pembelajaran pada materi Sel Volta dari bahan alami dan materi pembelajaran yang lain sebagai upaya memaksimalkan potensi peserta didik

b. Bagi peserta didik

- 1) Peserta didik mendapat pengalaman belajar yang berbeda dengan Pendekatan STEM berbasis proyek dan diimplementasikan dalam pembelajaran untuk mengembangkan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*)
- 2) Peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar kimia pada materi Sel Volta dari bahan alami melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM berbasis proyek.

METODE PENELITIAN

2.1 Subjek Penelitian

Subjek dalam praktik pembelajaran ini adalah peserta didik kelas XII IA-1 Semester Ganjil SMA Negeri 4 Banda Aceh Tahun Ajaran 2018/2019.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan dianalisis pada pembelajaran dengan pendekatan STEM berbasis proyek adalah hasil penilaian sikap, keterampilan dan pengetahuan peserta didik

2.3 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik pengolahan dan analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah deskripsi kualitatif

2.4 Analisis Data

Kerangka pengolahan dan analisis data dari pembelajaran yang dilakukan adalah mencatat dan mendokumentasikan seluruh data dari proses pembelajaran yang dilakukan sebagai bahan untuk melakukan analisis dan evaluasi keberhasilan pembelajaran. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif untuk mendeskripsikan hasil penilaian sikap dan penilaian keterampilan. Sedangkan analisis kuantitatif untuk menganalisis hasil penilaian pengetahuan peserta didik pada materi Sel Volta dari bahan alami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengimplementasikan STEM, tantangan dari seorang pendidik adalah merancang dan menyajikan sebuah pembelajaran yang menciptakan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan antara pengetahuan dan keterampilan sehingga menjadi familiar bagi setiap peserta didik. Kesempatan tidak akan tercipta jika pengetahuan dan keterampilan dipisahkan dalam suatu proses pembelajaran.

Pembelajaran dengan pendekatan STEM berbasis proyek telah diimplementasikan dalam pembelajaran kimia di SMA 4 Banda Aceh Kelas XII IA-1 Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/2019. Materi pembelajaran yang dipilih adalah Sel Volta dari bahan alami. Pada Kompetensi Dasar 3.4 Menganalisis proses yang terjadi dalam sel volta dan menjelaskan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dan 4.4 Merancang sel volta dengan bahan disekitar.

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan mengembangkan keterampilan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) dalam setiap tahapannya sesuai rencana pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Sebelum dilakukan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbasis proyek, peserta didik diberikan pretes lebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal. Proses pembelajaran dimulai dengan belajar konsep Sel Volta sebagai prasyarat pengetahuan untuk melakukan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbasis proyek.

Tahapan kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

➤ Kegiatan pendahuluan

Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan memberikan pertanyaan kepada peserta didik tentang konsep sel volta dan penerapannya.

Peserta didik menyimak review materi dari guru yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya

➤ Kegiatan Inti

• *Reflection*

Pada tahapan *reflection*, peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru mengenai penerapan sel volta dengan contoh nyala lampu dengan baterai (mainan, lampu senter, lampu ruangan) selain itu guru juga menayangkan video/ gambar produk aplikasi dari konsep sel volta motivasi peserta didik dengan mereview konsep Sel Volta sebagai prasyarat materi Sel Volta dari bahan alami. Peserta didik terlibat dalam pertanyaan arahan yang diberikan oleh guru mengenai produk aplikasi tersebut. Selanjutnya peserta didik diminta mencari informasi dari berbagai sumber mengenai aplikasi sel volta dalam kehidupan sehari-hari, secara berkelompok serta mendiskusikan permasalahan terkait pemanfaatan sel volta dalam kehidupan sehari-hari, apa saja yang bisa digunakan sebagai sumber listrik dari bahan sehari-hari, bagaimana cara membuatnya. Pada tahapan ini peserta didik dilatih keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif dalam kerja kelompok.

• *Research*

Pada tahapan *research* peserta didik berdiskusi untuk merumuskan masalah dalam kehidupan sehari-hari dihubungkan dengan konsep yang telah dipelajari (elektrokimia dan sel volta). Peserta didik mempelajari cara kerja alat produk aplikasi dari konsep sel volta dan proses terjadinya lampu dapat menyala dari penggunaan alat-alat tersebut. Pada tahapan ini guru juga memberi kesempatan pada peserta didik untuk mengajukan beberapa pertanyaan misalnya mengapa alat-alat tersebut dapat membuat nyala lampu, bagaimana arus listrik berasal dan dapat membuat lampu menyala, ini bertujuan agar mereka dilatih untuk berpikir kritis dan kreatif.

Pada tahapan *research* peserta didik juga dilatih untuk mengembangkan kerjasama dalam kelompok melalui kegiatan mencari informasi dari berbagai sumber dan berdiskusi mengenai proses terjadinya lampu menyala pada alat, konsep apa yang digunakan, sumber arus yang digunakan, berapa arus yang digunakan, menghitung arus yang dihasilkan, kemungkinan sumber arus digantikan, bahan apa saja yang dapat dijadikan arus listrik, apakah diperlukan katoda dan anoda, logam apa saja yang bisa dijadikan katoda dan anoda, bagaimana dapat membuat sumber arus listrik dengan bahan lainnya, bahan apa saja yang ramah lingkungan dapat dijadikan sumber arus listrik, bagaimana mengukur arus listrik dan tegangan dari bahan alami, bagaimana dapat menghasilkan arus listrik yang besar, bagaimana merancang prosedur dan alat, membuat alat sel Volta dari bahan alami dan sebagainya. Pengalaman ini bermanfaat untuk membangun kerja sama dalam tim.

• *Discovery*

Pada tahap *discovery* peserta didik berdiskusi merumuskan masalah dan solusinya, berkaitan dengan perancangan sel Volta dari bahan alami dan konsep sel volta. Bagaimana merancang set alat yang dapat menghasilkan arus listrik ramah lingkungan dan membuat set alat tersebut menjadi suatu solusi sumber arus listrik yang efektif dan efisien digunakan. Pada tahapan ini peserta didik juga mendapatkan materi melalui paparan singkat oleh guru tentang K-3 dalam pembelajaran konsep sel volta dan penerapannya agar dalam melakukan tugas proyek mengetahui standar keselamatan kerja dan dapat mempraktikkannya.

- *Application*

Pada tahap *application* peserta didik mempresentasikan hasil rancangan prosedur hasil kerja kelompoknya selanjutnya mendapatkan umpan balik dari peserta didik lainnya dan guru. Peserta didik mengujicoba rancangan prosedur dengan membuat set alat sel Volta dari bahan alami berdasarkan rancangan dengan masukan dari kelompok lain dan guru saat presentasi, mengevaluasi hasil ujicoba rancangan prosedur (rancangan dan set alat) termasuk variable yang ditentukan, mengolah data dan menganalisisnya berdasarkan hasil ujicoba. Peserta didik menyimpulkan bagaimana sel Volta dari bahan alami dapat dilakukan, bagaimana konsep yang diterapkannya, bagaimana rangkaian alat yang memungkinkan yang menyebabkan arus listrik sehingga lampu menyala dengan efektif, efisien dan ramah lingkungan.

- *Communication*

Pada tahap *communication* peserta didik dilatih keterampilan komunikasinya dengan cara mempresentasikan tugas proyek berupa rancangan dan alat yang dihubungkan dengan solusi permasalahan bagaimana rancangan prosedur dan alat yang telah dibuat dapat digunakan sebagai sumber listrik alternatif yang efektif, efisien dan ramah lingkungan serta menerima umpan balik dari guru dan kelompok lainnya. Peserta didik juga melakukan refleksi, dan evaluasi pengalaman dengan menayangkan video pembelajaran vlog yang dibuat dari setiap kelompok. Pengalaman belajar melalui pendekatan STEM dengan model pembelajaran berbasis proyek terbukti telah berhasil mengembangkan keterampilan 4 C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*) peserta didik kelas XII IA-1 SMA Negeri 4 Banda Aceh Tahun pelajaran 2018/2019 dilihat dari analisis data penilaian sikap dan keterampilan dalam hal kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikasi. Adapun hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Keterampilan 4 C

No	Keterampilan 4 C	Persentase Ketercapaian (%)
1	<i>critical thinking</i> (berpikir kritis)	68.22
2	<i>creative</i> (kreatif)	83.68
3	<i>collaborative</i> (kolaboratif)	74.24
4	<i>communicative</i> (komunikatif)	85.40

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan ketercapaian 68.22 % dan keterampilan berkolaboratif sebesar 74.24%. Keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif menunjukkan ketercapaian yang belum maksimal dikarenakan dalam proses pembelajaran peserta didik belum semuanya dapat merumuskan masalah, membatasi masalah, menganalisis data percobaan dengan baik serta tidak semua peserta dapat bekerja sama dengan baik dalam mengerjakan tugas proyek. Sedangkan untuk kreativitas dan keterampilan berkomunikasi sudah menunjukkan hasil yang baik dengan ketercapaian berturut-turut 83.68 % dan 85.40%

Pendekatan STEM berbasis proyek dengan model pembelajaran berbasis proyek sekaligus juga dapat meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik pada materi sel Volta dari bahan alami. Dari analisis kuantitatif hasil pretes dan post tes menunjukkan adanya peningkatan dari rerata pretes 52 menjadi hasil post tes dengan rerata sebesar 71.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan:

- a. Pendekatan STEM berbasis proyek dengan model pembelajaran berbasis proyek dapat

mengembangkan kemampuan 4C (*critical thinking, creative, collaborative, dan communicative*). Hal ini dapat terlihat dari penilaian sikap dan keterampilan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

b. Pendekatan STEM dengan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sel Volta dari bahan alami. Hal ini dapat dilihat pada perubahan hasil belajar dari pre test dan post tes yang menunjukkan adanya peningkatan. Rerata hasil pretes 52 sedangkan rerata post tes sebesar 71.

Dari paparan tulisan diatas penulis merekomendasikan bahwa pendekatan STEM menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan pada pembelajaran Kimia.

a. Namun keberhasilan pembelajaran dengan pendekatan STEM menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) sangat ditentukan oleh kepercayaan diri guru bahwa ia mampu melaksanakan pembelajaran dengan baik dan adanya sarana dan prasarana pendukung yang memadai.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Anindayati, A. T., & Wahyudi, W. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran Stem Dengan Model Pjbl Dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 217. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v5i2.217-225>
- [2] Bowel, Tracy & Kemp, Garry. (2010). *Critical Thinking: A Consice Guide*. New York: Routledge.
- [3] Darmadi. 2017. *Pengembangan Model Dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- [4] Devi, P. S., & Bayu, G. W. (2020). Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Melalui Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Visual. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 8(2),238–252.
- [5] Fisher, Alec. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- [6] Harry Firman. 2015. Pendidikan Sains Berbasis Stem: Konsep, Pengembangan, Dan Peranan Riset Pascasarjana. Seminar Nasional Pendidikan IPA dan PKLH Program Pascasarjana Universitas Pakuan Bogor
- [7] <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jjgsd.v8i2.26525>
- [8] <https://gln.kemdikbud.go.id/glnsite/buku-literasi-numerasi/>. Diakses pada pukul 19.00 WIB tanggal Juli 2021
- [9] Nailul Khoiriyah, Abdurrahman Abdurrahman, & Ismu Wahyudi. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53–62. <https://eresources.perpusnas.go.id:2108/10.12928/jrkpf.v5i2.9977>.
- [10] Nasrah, Amir, R. H., & Purwanti, Y. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Steam (Science , Technology , Engineering , Art , and Mathematics) Pada. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar (JKPD)*, 6(1), 1–13.
- [11] Permanasari, A. (2016). STEM Education : Inovasi dalam Pembelajaran Sains. Seminar Nasional Pendidikan Sains : Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian dan Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 24-31 hlm. (Online), (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/9810>), diakses Juli 2021
- [12] Permendikbud No 37 Tahun 2018 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

- Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [13] Rustaman, N., Firman, H., dan Kardiawarman. (2004). Ringkasan Eksekutif: Analisis PISA Bidang Literasi Sains. Puspendik
- [14] Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20- 26.
- [15] Sugiyono. (2016). *Metodologi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [16] Yuyu Sri Rahayu, Arrita Megadomani. 2019. Unit Pembelajaran Pembangkit Listrik Bahan Sehari-hari. P4TK IPA Bandung.
- [17] Wang, H., Moore, T., Roehrig, G., & Park, M. (2011). Integrasi STEM: Persepsi dan praktik guru. *Jurnal Penelitian Pendidikan Teknik Pra-Perguruan Tinggi*, 1(2), 1-13.
- [18] Yuliati, & Lestari. (2019). Penerapan Model Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(1).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v5i1.1200>