



Pendekatan STEM Melalui Model PjBL Pada Materi Sel Volta Untuk Mengembangkan Kemampuan Psikomotor Siswa

Dhamas Mega Amarlita^{1*}, Endang Utami Ningsih²

Universitas Islam Balitar¹, SMK Islam 1 Blitar²

*Alamat Korespondensi: lith.mega@gmail.com

Artikel info

Accepted : Jan 19th 2025
Approved : Jan 30th 2025
Published : Jan 31st 2025

Kata kunci:

STEM, PjBL, Psikomotor, Sel Volta

ABSTRAK

Pembelajaran kini tidak hanya focus pada aspek pengetahuan, dan sikap melainkan juga keterampilan atau kemampuan psikomotor. Khususnya dalam pembelajaran kimia, kemampuan psikomotor menjadi aspek penting karena banyak melibatkan aktivitas kemampuan dalam menggunakan alat, bahan dan teknologi. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) yang diterapkan melalui model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*). Pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan psikomotor setelah dilakukan penerapan pendekatan STEM melalui model PjBL pada materi sel volta. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pembelajaran tersebut dapat membangun kemampuan psikomotor peserta didik dengan baik dengan diperoleh hasil dengan kategori sangat baik sebesar 73,17%, baik sebesar 21,95%, dan cukup sebesar 4,88%.

ABSTRACT

Keywords:

STEM, PjBL, Psikomotor, Sel Volta

STEM Approach through PjBL Model on Voltaic Cell Material to Develop Students' Psychomotor Skills. Learning not only focuses on aspects of knowledge and attitudes but also skills or psychomotor abilities. Especially in chemistry learning, psychomotor skills are an important aspect because they involve a lot of activities in the ability to use tools, materials and technology. One of the relevant approaches is the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) approach applied through the PjBL (Project Based Learning) learning model. This study aims to describe the psychomotor skills after the application of the STEM approach through the PjBL model on "Sel Volta" material. Based on the results of the study, it is known that the learning can build students' psychomotor abilities well with the results obtained in the excellent category of 73.17%, good by 21.95%, and sufficient by 4.88%.

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Amarlita, D. M., dan Ningsih, E. U. (2025). Pendekatan STEM Melalui Model PjBL Pada Materi Sel Volta Untuk Mengembangkan Kemampuan Psikomotor Siswa. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 4(1) 22-27. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i1.9159>

© 2025 Dhamas Mega Amarlita dan Endang Utami Ningsih

PENDAHULUAN

Pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 menuntut adanya pengembangan keterampilan abad ke-21. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia merumuskan bahwa pembelajaran abad 21 ditekankan pada kemampuan peserta didik dlama mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berfikir kritis dan bekerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Sehingga dalam proses pendidikannya menuntut adanya pendekatan pembelajaran yang tidak hanya fokus pada aspek pengetahuan, tetapi juga keterampilan dan sikap peserta didik. Dalam pembelajaran sains, khususnya kimia, kemampuan psikomotor peserta didik menjadi aspek penting. Hal ini dikarenakan melibatkan kemampuan siswa dalam menggunakan alat, bahan dan teknologi untuk menerapkan konsep-konsep ilmiah. Namun, kenyataannya masih banyak pembelajaran kimia di sekolah masih cenderung bersifat teoritis sehingga peserte didik kurang terlibat dalam aktivitas yang dapat mengasah keterampilan psikomotor mereka.

Penilaian psikomotor dapat meliputi penilaian Gerakan, keterampilan motoric dan kemampuan fisik dari peserta didik. Terdapat tujuh kategori dalam penilaian keterampilan psikomotor, yaitu peniruan, kesiapan, percobaan, mekanisme, respon tampak kompleks, adaptasi dan penciptaan. Keterampilan psikomotor juga sangat berkaitan erat dengan kemampuan kognitif dan afektif dari peserta didik. Sebelum pada aspek psikomotor, peserta didik akan mengalami tahap kognitif dan afektif terlebih dahulu (Ummah, 2019)

Materi Sel Volta, merupakan materi yang berperan penting dalam memahami prinsip elektrokimia dan teknologi baterai, sering kali diajarkan secara abstrak tanpa memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk merancang, membuat, dan menguji sel volta. Hal ini membuat siswa kesulitan untuk menghubungkan konsep dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan integratif untuk menjembatani kesenjangan ini.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab masalah tersebut adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM menekankan integrasi lintas disiplin ilmu untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna, di mana peserta didik dapat menerapkan konsep sains dalam konteks teknologi, rekayasa, dan matematika. Dalam proses ini, peserta didik diajak untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam memecahkan masalah dunia nyata. Salah satu cara yang efektif untuk menerapkan pendekatan STEM adalah melalui pembelajaran berbasis Proyek (*Project-Based Learning/PjBL*), di mana peserta didik diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam kegiatan praktis yang mendorong mereka untuk memecahkan masalah dunia nyata.

Model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran yang mengkaitkan teknologi dengan kehidupan sehari-hari dengan melibatkan kerja proyek bagi peserta didiknya. Langkah-langkah model pembelajaran PjBL menurut Aria Yulianto terdiri dari 6 langkah. Langkah tersebut antara lain (1) menentukan masalah yang dapat dilakukan dengan membuat pertanyaan dasar; (2) merancang desain proyek yang akan dilakukan; (3) Menyusun jadwal; (4) membuat proyek, dengan memonitor kemajuan proyek

seseuai dengan yang dirancang; (5) menilai hasil proyek yang telah dibuat; dan (6) melakukan evaluasi hasil kerja proyek. Dalam model PjBL mendorong siswa untuk bekerja secara kolaboratif, menggali informasi, melakukan eksperimen, dan menghasilkan produk yang bermanfaat, sehingga tidak hanya meningkatkan pengetahuan kognitif siswa, tetapi juga mengasah keterampilan psikomotorik mereka. Pembelajaran berbasis proyek ini juga dapat meningkatkan kreativitas siswa (Undari et al., 2023);(Pambudi et al., 2024);(Amarlita & Utaminingsih, 2024). Banyak peneliti yang telah mengembangkan integrasi pembelajaran STEM dengan PjBL, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh (Prajoko et al., 2023). Dalam penelitiannya melihat dampak terhadap pemahaman konsep dan kreativitas peserta didik.

Pada materi Sel Volta, pendekatan STEM melalui pembelajaran berbasis proyek dapat diimplementasikan dengan cara mengarahkan siswa untuk membuat dan menguji sel volta sederhana menggunakan bahan-bahan alami yang ada disekitarnya. Proyek ini melibatkan siswa dalam berbagai kegiatan psikomotorik, seperti merancang alat eksperimen, menyusun rangkaian sel volta, dan melakukan pengamatan terhadap hasil percobaan. Aktivitas ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan praktis, seperti keterampilan tangan, ketelitian dalam bekerja, dan kemampuan menggunakan alat laboratorium. Selain itu, integrasi teknologi dan rekayasa dalam proyek ini memperkaya pengalaman belajar siswa dengan pendekatan interdisipliner.

Kebutuhan akan pembelajaran berbasis keterampilan dalam kurikulum Merdeka ini saat ini sangat bermanfaat dalam mencapai tujuan pembelajaran, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam merancang metode pembelajaran. Selain itu juga dapat digunakan sebagai Solusi inovatif dalam mengatasi kelemahan pembelajaran kimia yang masih bersifat teoritis. Dalam penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan psikomotor peserta didik melalui pendekatan pembelajaran STEM dengan model pembelajaran berbasis Proyek (PjBL) pada materi sel volta.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, dimana penelitian ini menggambarkan suatu fenomena berdasarkan data kuantitatif yang diukur secara numerik. Pada penelitian ini, data yang diperoleh berupa kemampuan psikomotor peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM melalui model PjBL pada materi sel volta. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Islam 1 Blitar sebanyak 41 orang.

Langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan STEM melalui model PjBL ini secara garis besar adalah sebagai berikut: (1) memberikan masalah yang kontekstual, yaitu tentang cara membuat sel volta menggunakan bahan alami yang ada di sekitar, (2) merancang proyek berdasarkan masalah yang telah diberikan, (3) melakukan eksperimen dari proyek yang telah dibuat, (4) menganalisis data, dan (5) menyajikan hasil proyek yang telah dirancang. Kegiatan membuat proyek dilakukan secara berkelompok.

Selanjutnya data hasil dari hasil melakukan eksperimen tersebut digunakan sebagai kemampuan psikomotor dari peserta didik. Adapun kriteria penilaian psikomotor yang digunakan antara lain ketepatan penggunaan alat dan bahan, ketepatan rangkaian sel volta yang dibuat, ketelitian dan ketepatan dalam bekerja, kreativitas dalam mendesain rangkaian sel volta, kedisiplinan dan Kerjasama dalam kelompok. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif menggunakan kriteria interpretasi sebagai berikut:

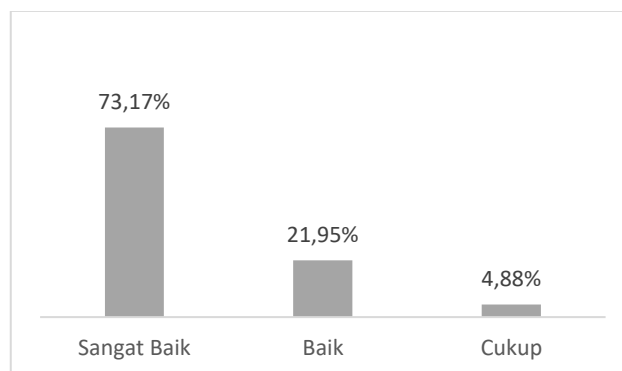
Tabel 1. Interpretasi Pencapaian Keampuan Psikomotor peserta didik

No	Nilai	Kategori
1	86 - 100	Sangat baik
2	76 - 85	Baik
3	66 - 75	Cukup
4	56 - 65	Kurang
5	30 - 55	Sangat kurang

(Lailil et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai psikomotor peserta didik telah memenuhi nilai KKM, yaitu 75. Dari data penelitian diperoleh bahwa psikomotor peserta didik dalam kategori sangat baik sebesar 73,17%, baik sebesar 21,95%, dan cukup sebesar 4,88% (dengan nilai KKM) seperti yang terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram nilai psikomotor peserta didik

Pada penelitian ini, peserta didik diwajibkan mencari bahan elektrolit yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari yang nantinya dapat digunakan untuk menyalakan lampu LED. Dalam hal ini, peserta didik harus memiliki konsep dasar mengenai larutan elektrolit, dan bahan-bahan apa saja yang merupakan larutan elektrolit sehingga dapat memilih bahan pengganti zat elektrolit secara tepat. Selain itu peserta didik juga dituntut untuk kreatif yaitu dalam merangkai alat sel vota tersebut karena dalam pembelajaran ini peserta didik wajib merancang proyek (rangkaiian sel

volta sederhana) secara berkelompok. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Triastuti, yang menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berfikir keratif (Triastuti, 2021). Pembelajaran STEM yang terintegrasi dengan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik sehingga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik (Early Oktavia, 2022).

Pendekatan STEM-PjBL mengintegrasikan konsep-konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam konteks proyek praktis yang nyata. Kemampuan psikomotor peserta didik, yang melibatkan keterampilan fisik dan koordinasi tangan-mata, sangat dilatih dalam proses pembelajarannya. Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu kesatuan untuk memecahkan masalah nyata. Pada penelitian ini pendekatan STEM diintegrasikan dengan model pembelajaran PjBL. Dalam konteks materi Sel Volta dalam penelitian ini, pendekatan STEM yang melibatkan berbagai disiplin ilmu antara lain (1) *sains*, yaitu dalam memahami konsep dasar reaksi redoks, potensial elektroda, dan prinsip kerja Sel Volta sebagai sumber energi listrik, (2) *teknologi*, yaitu menggunakan alat Avometer untuk mengukur arus dan tegangan listrik, (3) *engineering*, yaitu dalam merancang dan merangkai Sel Volta, khususnya dalam pemilihan bahan elektrolit yang terdapat di sekitar. Pada penelitian ini peserta didik memilih bahan tersebut berasal dari berbagai jenis jeruk (lemon), dan (4) *matematika*, yaitu menghitung besar potensial sel dengan menggunakan hukum Nernst.

Nilai psikomotor yang diperoleh peserta didik tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) melalui PjBL (*Project Based Learning*) efektif untuk meningkatkan keterampilan psikomotor karena melibatkan aktivitas peserta didik secara langsung. Aktivitas tersebut diantaranya dalam penggunaan alat dan pemilihan bahan yang tepat, ketepatan dalam merangkai sel volta yang telah dirancang, ketelitian dan ketepatan dalam bekerja, kreativitas dalam mendesain rangkaian sel volta, serta kedisiplinan dan kerjasama dalam kelompok. Dalam pembelajaran PjBL terdapat peranan nyata dalam teori konstruktivisme, yaitu peserta didik menemukan sendiri pengetahuannya melalui kegiatan ataupun pengamatan secara langsung. Konstruktivisme ini berperan secara langsung dalam proses proyek secara berkelompok yang melibatkan komunikasi, kolaborasi dan penyelesaian proyek (Mones et al., 2023). Melalui kegiatan inilah kemampuan psikomotor siswa dapat ditingkatkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penerapan pembelajaran kimia khususnya pada materi sel volta menggunakan pendekatan STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) melalui model PjBL (Problem Based Learning) dapat membangun kemampuan psikomotor peserta didik dengan baik dengan diperoleh hasil dengan kategori sangat baik sebesar 73,17%, baik sebesar 21,95%, dan cukup sebesar 4,88%. Hal ini disebabkan dalam pembelajarannya peserta didik terlibat langsung dalam aktivitas atau kegiatan proyek.

Saran

Penelitian ini hanya sebatas pada pengetahuan psikomotor, dapat dikembangkan lagi dengan menambah ketiga aspek pengetahuan dan juga kemampuan kreativitas serta kolaborasi untuk implementasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarlita, D. M., & Utaminingsih, E. (2024). *Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Dalam Menumbuhkan Kreativitas Siswa*. 07(01), 544–549.
- Early Oktavia, N. (2022). PENGARUH MODEL PjBL-STEAM TERHADAP KREATIVITAS SISWA DITINJAU DARI PEMAHAMAN KONSEP KIMIA PADA MATERI SEL VOLTA DI SMAN 2 TANJUNG JABUNG TIMUR. *Cakrawala Repositori IMWI |*, 5(2).
- Lailil, H., Rifah, M. ', Ami, S., Nikmatus, F., Universitas, S., Wahab, K. A., Jalan, H. ;, No, G., & Jombang, T. (2021). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Melalui Pembelajaran Praktikum Terhadap Kemampuan Psikomotor Peserta Didik Kelas Xi Mia Man 10 Jombang. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 8(1), 14–18.
- Mones, A. Y., Aristiawan, Muhtar, & Irawati, D. (2023). Project Based Learning (PjBL) Perspektif Progresivisme dan Konstruktivisme. *Prosiding Seminar Nasional "Peran Teknologi Pendidikan Menuju Pembelajaran Masa Depan: Tanatngan Dan Peluang,"* 1–11.
https://if.binadarma.ac.id/document/1667374163_Panduan_Pelaksanaan_Mata_Kuliah_Project.pdf
- Pambudi, A., Suhartono, S., & Susiani, T. S. (2024). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa dalam Karya Seni Rupa Daerah Pada Siswa Kelas VA. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12(1).
<https://doi.org/10.20961/jkc.v12i1.75821>
- Prajoko, S., Sukmawati, I., Maris, A. F., & Wulanjani, A. N. (2023). Project Based Learning (Pjbl) Model With Stem Approach on Students' Conceptual Understanding and Creativity. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 401–409.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.42973>
- Triastuti, E. (2021). Pembelajaran Berbasis Stem Pada Materi Sel Volta Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa. *Adi Karsa: Jurnal Teknologi Komunikasi Pendidikan*, 12(1), 33–44.
- Ummah, M. S. (2019). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Undari, M., Darmansyah, & Desyandri. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Abad 21. *Jurnal Tunas Bangsa*, 10(1), 25–33. <https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v10i1.1970>