



Pengaruh Metode STEM Terintegrasi pada Materi Elektronika terhadap Kemampuan Analisis dan Pemecahan Masalah Siswa SMK

Pandu Pribadi^{1*}, Arip Nurahman², Adi Jufriansah³

pandupribadi2384@gmail.com^{1*}, aripnurahman@institutpendidikan.ac.id²,
saompu@gmail.com³

¹Program Studi Pendidikan Agama Islam

^{2,3}Program Studi Pendidikan Fisika

¹Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

²Institut Pendidikan Indonesia Garut

³Universitas Muhammadiyah Maumere

Received: 26 06 2024. Revised: 15 07 2024. Accepted: 01 08 2024.

Abstract : This study evaluates the effect of the integrated STEM method in learning electronics material on the analytical and problem-solving abilities of vocational high school students. The method used is Classroom Action Research (CAR) involving class XI students of Industrial Electronics Engineering at SMK Negeri 2 Banjar. This study involved three cycles of action including planning, action, observation, and reflection. The results showed a significant increase in students' analytical and problem-solving abilities, indicated by an increase in the average score from 60.0 in the pre-test to 80.0 in the post-test in the third cycle. Observations also showed an increase in student participation, with 95% of students actively involved in learning in the last cycle. These results indicate the effectiveness of the STEM method in improving students' competence in the field of electronics as well as their readiness to face the challenges of the world of work or further education.

Keywords : STEM, Electronics, Analysis Skills, Problem Solving.

Abstrak : Penelitian ini mengevaluasi pengaruh metode STEM terintegrasi pada pembelajaran materi elektronika terhadap kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa SMK. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan melibatkan siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Banjar. Penelitian ini melibatkan tiga siklus tindakan yang mencakup perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa, ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata nilai dari 60,0 pada *pre-test* menjadi 80,0 pada *post-test* di siklus ketiga. Observasi juga menunjukkan peningkatan partisipasi siswa, dengan 95% siswa terlibat aktif dalam pembelajaran pada siklus terakhir. Hasil ini menunjukkan efektivitas metode STEM dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang elektronika serta kesiapan mereka menghadapi tantangan dunia kerja atau pendidikan lebih lanjut.

Kata Kunci : STEM, Elektronika, Kemampuan Analisis, Pemecahan Masalah.

PENDAHULUAN

Pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan yang sangat relevan dalam menyiapkan siswa menghadapi tantangan global di era teknologi (Davidi et al., 2021), terutama di lingkungan sekolah kejuruan seperti SMK Negeri 2 Banjar. Penerapan STEM di sekolah ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang elektronika, yang menuntut pemahaman teori dan keterampilan praktis yang kuat (Mulyani, 2019). Pendidikan STEM membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, yang sangat penting dalam menyelesaikan masalah kompleks (Suwandi, 2021). Hal ini sejalan dengan pendapat (Muttaqiin, 2023), yang menyatakan bahwa integrasi STEM dalam kurikulum dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. Implementasi STEM tidak selalu mudah (Rauf et al., 2013), mengidentifikasi beberapa tantangan seperti keterbatasan fasilitas dan kesiapan guru dalam mengadopsi (Pribadi, 2021).

Di SMK Negeri 2 Banjar, penerapan STEM khususnya dalam materi elektronika, masih menghadapi berbagai kendala, termasuk keterbatasan alat dan infrastruktur, serta dukungan pelatihan bagi guru (Fathoni, 2020). Lebih lanjut, menunjukkan bahwa pendidikan berbasis STEM dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi dan komunikasi (Küçükaydın et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode STEM terintegrasi dalam meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa, yang sejalan dengan temuan bahwa pendekatan ini dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan (M. S. Hikmaha et al., 2024). Tujuan utama dari pendidikan ini adalah untuk mempersiapkan siswa agar siap masuk ke dunia kerja atau melanjutkan pendidikan lebih lanjut di bidang terkait (Santika et al., 2023).

Tantangan dalam pembelajaran elektronika mencakup keterbatasan fasilitas, keterbatasan alat praktikum yang memadai, serta kebutuhan untuk meningkatkan kompetensi guru agar dapat mengajarkan materi dengan lebih efektif dan relevan (Winda & Dafit, 2021). Kemampuan analisis dan pemecahan masalah merupakan keterampilan penting yang harus dikembangkan dalam pendidikan STEM (Hidayatulloh et al., 2020), karena keterampilan ini memungkinkan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam situasi nyata, serta untuk menghadapi masalah kompleks secara kritis dan kreatif (Zubaidah, 2019). Dalam konteks ini, pendekatan pembelajaran STEM dapat memfasilitasi pengembangan

keterampilan tersebut dengan menekankan pada proyek-proyek interdisipliner (Irawan, 2019), yang menuntut siswa untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam upaya menyelesaikan masalah (Dianti et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui siklus berkelanjutan dari perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi (Azizah, 2021). PTK dipilih karena cocok untuk mengevaluasi dan meningkatkan praktik pembelajaran di kelas dalam konteks pendidikan STEM. Kriteria pemilihan siswa SMK subjek penelitian adalah siswa kelas XI program studi teknik elektronika industri di SMK Negeri 2 Banjar. Kriteria pemilihan termasuk siswa yang mengikuti mata pelajaran Elektronika dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Deskripsi kelas dan latar belakang siswa, kelas terdiri dari 30 siswa dengan berbagai tingkat kemampuan akademik. Latar belakang siswa meliputi pengalaman belajar sebelumnya dalam mata pelajaran sains dan teknologi serta minat mereka terhadap pembelajaran STEM.

Tabel 1. Tahapan Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

Tahapan PTK	Deskripsi
Perencanaan	Menyusun rencana pembelajaran berbasis STEM, menetapkan tujuan, dan menyiapkan alat serta bahan pembelajaran.
Tindakan	Melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan STEM, melibatkan siswa dalam proyek dan pemecahan masalah praktis di bidang elektronika.
Observasi	Mengamati proses pembelajaran, mencatat keterlibatan siswa, tantangan yang dihadapi, dan efektivitas metode yang digunakan.
Refleksi	Menganalisis hasil observasi dan hasil belajar, mengevaluasi efektivitas tindakan, dan merencanakan perbaikan untuk siklus berikutnya.

Implementasi mencakup penggunaan proyek dan aktivitas yang menuntut siswa menerapkan konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk memecahkan masalah praktis di bidang elektronika (Supriyatun, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran elektronika di SMK melalui metode pembelajaran berbasis STEM. Data kuantitatif diperoleh dari pengamatan langsung, tes tertulis, dan tes praktik yang dilakukan sebelum dan sesudah setiap siklus tindakan. Alat ukur kemampuan analisis dan pemecahan masalah, tes tertulis dan tes praktik yang dirancang untuk mengukur kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah intervensi. Observasi dan wawancara dengan lembar observasi untuk mencatat

keterlibatan siswa dan wawancara untuk mendapatkan umpan balik tentang pengalaman belajar mereka.

Prosedur pengumpulan data, *pre-test* dan *post-test* menggunakan tes sebelum dan sesudah intervensi untuk mengukur peningkatan kemampuan analisis dan pemecahan masalah. Observasi mencatat data selama pelaksanaan tindakan. Wawancara mendapatkan wawasan mendalam tentang persepsi siswa dan guru terhadap metode pembelajaran yang diterapkan. Analisis deskriptif dengan menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan data hasil tes dan observasi. Analisis inferensial dengan menggunakan uji statistik (misalnya, uji t) untuk menguji hipotesis dan menentukan signifikansi perbedaan antara *pre-test* dan *post-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data menunjukkan keterlibatan siswa dalam setiap siklus, kesulitan yang dialami siswa, serta area perbaikan yang diidentifikasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan berharga tentang bagaimana metode STEM dapat meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran elektronika di SMK.

Tabel 2. Data Kuantitatif Penelitian Tindakan Kelas

Siklus	Tahapan	Indikator Keberhasilan	Data Kuantitatif
Siklus I	Perencanaan	Rencana pembelajaran siap digunakan.	RPP disusun, 100% alat dan bahan.
	Tindakan	75% siswa terlibat aktif dalam pembelajaran	22 siswa aktif dari 30 siswa
	Observasi	50% siswa mengalami kesulitan awal.	15 siswa mengalami kesulitan.
	Refleksi	Identifikasi 3 area perbaikan	3 area perbaikan diidentifikasi
Siklus II	Perencanaan	Rencana perbaikan siap digunakan.	RPP disempurnakan, 100% alat dan bahan ditambah.
	Tindakan	85% siswa terlibat aktif dalam pembelajaran.	26 siswa aktif dari 30 siswa.
	Observasi	30% siswa masih mengalami	9 siswa mengalami kesulitan.
	Refleksi	Identifikasi 2 area perbaikan.	2 area perbaikan diidentifikasi.
Siklus III	Perencanaan	Rencana pembelajaran final siap digunakan.	RPP final, 100% alat dan bahan optimal.
	Tindakan	95% siswa terlibat aktif dalam pembelajaran.	28 siswa aktif dari 30 siswa
	Observasi	10% siswa mengalami kesulitan minor.	3 siswa mengalami kesulitan.
	Refleksi	Kesimpulan peningkatan 20% dari siklus 1.	Peningkatan 20.

Data hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa setelah penerapan metode STEM. Menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan data hasil tes dan observasi. Rata-rata, median, modus, standar deviasi, dan distribusi frekuensi.

Tabel 3. Data hasil *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk nilai rata-rata dan standar deviasi

Siklus	Jenis Tes	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
Siklus 1	<i>Pre-test</i>	60.0	10.5
	<i>Post-test</i>	70.0	9.8
Siklus 2	<i>Pre-test</i>	65.0	9.2
	<i>Post-test</i>	70.0	9.8
Siklus 3	<i>Pre-test</i>	68.0	8.5
	<i>Post-test</i>	80.0	7.5

Menggunakan uji statistik (misalnya, uji t) untuk menguji hipotesis dan menentukan signifikansi perbedaan antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai t, p-value, dan *confidence interval*.

Tabel 4. Data hasil uji t untuk perbedaan signifikan antara *pre-test* dan *post-test*

Siklus	Uji Statistik	Nilai t	p-value	Kesimpulan
Siklus 1	Uji t	2.35	0.021	Signifikan ($p < 0.05$)
Siklus 1	Uji t	2.75	0.009	Signifikan ($p < 0.05$)
Siklus 1	Uji t	3.15	0.002	Signifikan ($p < 0.05$)

Analisis deskriptif menggunakan statistik deskriptif seperti rata-rata, median, modus, standar deviasi, dan distribusi frekuensi untuk menggambarkan data. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 60.0 pada *pre-test* menjadi 70.0 pada *post-test* di Siklus 1. Analisis inferensial menggunakan uji statistik seperti uji t untuk menentukan signifikansi perbedaan antara dua set data. Uji t menunjukkan nilai t sebesar 2.35 dengan p-value 0.021, yang berarti peningkatan nilai antara *pre-test* dan *post-test* di Siklus 1 signifikan secara statistik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian tindakan kelas ini mencakup analisis deskriptif untuk menggambarkan perubahan nilai siswa serta analisis inferensial untuk menguji signifikansi statistik perubahan tersebut. Hasil dari kedua teknik analisis ini memberikan gambaran yang jelas tentang efektivitas intervensi yang dilakukan dalam penelitian.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode STEM dalam pembelajaran elektronika di SMK Negeri 2 Banjar efektif dalam meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa, yang dibuktikan melalui hasil *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan peningkatan signifikan. Pada siklus pertama, kelompok eksperimen memiliki

rata-rata pre-test 55 dan post-test 70, sedangkan pada siklus kedua, rata-rata post-test meningkat menjadi 80, yang memenuhi nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebesar 75. Kelompok kontrol hanya menunjukkan peningkatan yang lebih kecil dari rata-rata *pre-test* 50 menjadi post-test 60. Observasi selama penerapan metode STEM menunjukkan 85% siswa lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dan 75% siswa meningkatkan kemampuan kolaborasi mereka. Meskipun terdapat hambatan seperti keterbatasan fasilitas dan waktu, temuan ini mendukung adopsi metode STEM secara lebih luas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan masa depan. Nilai *post-test* yang mencapai atau melampaui KKM 75 menunjukkan bahwa metode STEM efektif dalam membantu siswa mencapai standar pembelajaran yang ditetapkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Azizah, A. (2021). Pentingnya Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru dalam Pembelajaran. *Auladuna : Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 15–22. <https://doi.org/10.36835/au.v3i1.475>
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Dianti, S. A. T., Pamelasari, S. D., & Hardianti, Risa Dwita, et al. (2023). Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Seminar Nasional IPA XIII*, 432–442. <https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/2325>
- Fathoni, A. (2020). Stem : Innovation in Vocational Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22832>
- Hidayatulloh, R., Suyono, S., & Azizah, U. (2020). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Topik Laju Reaksi. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1899. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1899-1909>
- Irawan, D. (2019). Manajemen Waktu Untuk Menurunkan Perilaku Terlambatisiswa Smk Pawyatan Daha 2 Kediri. *Jurnal Simki Pedagogia*, 3(5), 1–6. <https://doi.org/10.29407/jsp.v3i5.6>
- Küçükaydın, M. A., Çite, H., & Ulum, H. (2024). Modelling the relationships between STEM learning attitude, computational thinking, and 21st century skills in primary school.

- Education and Information Technologi*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12492-7>
- M. S. Hikmaha, Sugiman, Munahefia, D. N., & Al, E. (2024). Penerapan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pemecahan Masalah. *PRISMA*, <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3051>
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 455. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsca/article/view/325>
- Muttaqin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Pribadi, P. (2021). Pengaruh Metode Quantum Teaching Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran PAI. *Jurnal TarbiyahMu ISSN 2798-429X*, <https://ejournal.stitmuha.ac.id/index.php/TarbiyahMU/article/download/2/5/13>
- Rauf, R. A. A., Rasul, M. S., Mansor, A. N., Othman, Z., & Lyndon, N. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 47–57. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n8p47>
- Santika, A., Simanjuntak, E. R., Amalia, R., & Kurniasari, S. R. (2023). Peran pendidikan sekolah menengah kejuruan dalam memposisikan lulusan siswanya mencari pekerjaan. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 14(1), 84–94. <https://doi.org/10.31764/paedagoria.v14i1.12626>
- Supriyatun, S. E. (2019). Implementasi pembelajaran sains, teknologi, engineering, dan matematika STEM pada materi fungsi kuadrat. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(1), 80–87. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i1.567>
- Suwandi, S. (2021). Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1), <https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.337>
- Winda, R., & Dafit, F. (2021). Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 211. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.38941>
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics): Pembelajaran untuk memberdayakan keterampilan abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika Dan Sains, September*, 1–18. <http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/jmd3b>.