

WORKSHOP PENERAPAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) DI SEKOLAH MENENGAH

Kusnadi¹, Nuril Huda², Muhammad Furqon³, Hersiyati Palayukan⁴, Evy Lalan Langi⁵

¹Fakultas Teknik Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Timur

²FITK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

³Program Studi Administrasi Bisnis Politeknik Lembaga Pendidikan dan Pengembangan Profesi Indonesia

^{4,5}Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan Universitas Kristen Indonesia Toraja

e-mail: kusnadiunukaltimsmd@gmail.com

Abstrak

Workshop Penerapan STEM di Sekolah Menengah di SMA Istiqamah Muhammadiyah bertujuan untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) melalui metode interaktif. Kegiatan ini menargetkan 33 siswa kelas 3 yang dipilih secara acak. Metode yang digunakan meliputi presentasi, diskusi, dan aktivitas praktis, dirancang untuk memotivasi siswa agar lebih aktif dalam pembelajaran. Hasil survei menunjukkan peningkatan minat dari 45% menjadi 85%, pemahaman konsep dari 40% menjadi 80%, dan kepercayaan diri dari 30% menjadi 75%. Selain itu, siswa juga lebih mampu melihat relevansi STEM dalam kehidupan sehari-hari, meningkat dari 35% menjadi 78%. Keberhasilan ini menegaskan bahwa pendekatan yang mengintegrasikan teori dan praktik dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Pengabdian ini tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan tetapi juga mempersiapkan siswa untuk masa depan dengan keterampilan STEM yang esensial. Dengan demikian, program ini dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam meningkatkan pembelajaran STEM di Indonesia.

Kata kunci: Era Digital, Multisektoral, Pembelajaran Interaktif, Revolusi Industri, Siswa SMA

Abstract

The STEM Application Workshop at SMA Istiqamah Muhammadiyah aims to enhance students' interest and understanding of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) through interactive methods. This activity targets 33 randomly selected 12th-grade students. The methods used include presentations, discussions, and practical activities, designed to motivate students to be more active in their learning. Survey results show an increase in interest from 45% to 85%, understanding of concepts from 40% to 80%, and confidence from 30% to 75%. Additionally, students' ability to see the relevance of STEM in everyday life improved from 35% to 78%. This success underscores that an approach integrating theory and practice can enhance student engagement and understanding. The initiative not only improves the quality of education but also prepares students for the future with essential STEM skills. Consequently, this program can serve as a model for other schools in improving STEM education in Indonesia.

Keywords: Digital Era, High School Students, Industrial Revolution, Interactive Learning, Multisectoral

PENDAHULUAN

Keterampilan di bidang STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam era digital yang berkembang pesat ini menjadi hal yang krusial. Pentingnya pengenalan dan penguatan dasar-dasar STEM di kalangan siswa sekolah menengah tidak bisa diremehkan, mengingat kebutuhan mendesak akan keterampilan ini dalam berbagai bidang pekerjaan dan inovasi teknologi (Mulyani, 2019). STEM adalah pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam satu kurikulum yang berbasis pada aplikasi dan pemecahan masalah (Dwita & Susanah, 2020). Pendekatan ini sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dan peluang di masa depan, terutama dalam dunia kerja yang semakin didominasi oleh teknologi dan inovasi. Dengan memberikan pemahaman yang mendalam tentang STEM, siswa dapat mempersiapkan diri untuk karir yang menjanjikan dan berkontribusi pada kemajuan teknologi dan industri di masa depan.

Peluang karir di bidang STEM sangat luas dan menjanjikan dengan berbagai pilihan jalur pendidikan dan karir yang dapat diambil siswa setelah memahami dan menguasai keterampilan ini. Pemahaman yang baik tentang STEM sejak dini dapat membawa siswa lebih siap untuk membuat

keputusan yang tepat mengenai jalur pendidikan dan karir mereka di masa depan (Viviyanti, 2023). Pengenalan dan penguatan konsep STEM di tingkat sekolah menengah akan membantu siswa menentukan minat dan bakat mereka, serta mempersiapkan mereka untuk memasuki pasar kerja yang semakin kompetitif. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya minat dan pemahaman siswa terhadap bidang STEM (Putri & Wulandari, 2024). Banyak siswa merasa bahwa mata pelajaran STEM terlalu sulit dan tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka, yang sering kali mengakibatkan rendahnya motivasi untuk mempelajarinya. Masalah ini memerlukan perhatian khusus untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga merasa terlibat dan termotivasi dalam pembelajaran STEM.

Peran guru menjadi sangat penting dalam konteks ini. Guru tidak hanya sebagai pengajar tetapi guru juga menjadi fasilitator yang membimbing siswa dalam proses eksplorasi dan pemecahan masalah. Guru tidak hanya diharapkan untuk mengajarkan teori tetapi juga untuk menciptakan lingkungan yang mendukung eksplorasi aktif dan pemecahan masalah (Arfandi & Samsudin, 2021). Guru diharapkan dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung dan memotivasi siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif (Wibowo & Pardede, 2019). Dengan pendekatan ini, diharapkan kemampuan analisis dan kreativitas siswa akan meningkat, yang pada gilirannya dapat mempersiapkan siswa untuk tantangan yang lebih besar di dunia profesional (Ritonga & Napitupulu, 2024).

Untuk mengatasi tantangan-tantangan dan memenuhi kebutuhan terkait keterampilan STEM pada siswa, workshop penerapan STEM diperkenalkan sebagai solusi inovatif. Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap konsep-konsep STEM melalui pendekatan pembelajaran yang interaktif dan aplikatif. Keunikan dari pengabdian ini terletak pada penerapan pendekatan interaktif dalam proses pembelajaran. Berbeda dengan metode pengajaran konvensional yang biasanya bersifat satu arah dan lebih fokus pada penyampaian teori tanpa melibatkan siswa secara aktif, pendekatan ini melibatkan siswa secara langsung melalui diskusi, kegiatan praktis, dan proyek berbasis masalah. Hal ini dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa, sehingga mereka dapat lebih memahami dan menerapkan konsep-konsep STEM dalam konteks nyata. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tetapi juga dapat melihat dan mengalami langsung aplikasi nyata dari konsep yang dipelajari.

Pengabdian ini juga berbeda dari inisiatif sebelumnya yang sering kali terfokus pada pengajaran teoritis tanpa menyediakan kesempatan bagi siswa untuk berlatih dan menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi praktis. Workshop ini berfokus pada integrasi teori dan praktik, yang memungkinkan siswa untuk memahami bagaimana konsep-konsep STEM diterapkan dalam dunia nyata. Hal ini diharapkan dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan relevansi pembelajaran STEM dengan kehidupan mereka sehari-hari.

Namun, tantangan dalam penerapan STEM di sekolah sering kali mencakup keterbatasan fasilitas dan sumber daya (Nurfajariyah & Kusumawati, 2023). Melalui workshop ini, diharapkan sekolah dapat lebih mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan STEM. Dukungan dari berbagai pihak, termasuk sekolah, orang tua, dan masyarakat, sangat penting untuk memastikan kesuksesan program ini. Kolaborasi antara semua pihak akan memungkinkan siswa mendapatkan manfaat maksimal dari program ini, menciptakan generasi muda yang siap bersaing di era globalisasi dan revolusi industri 4.0.

Dengan demikian, manfaat jangka panjang dari pengabdian ini adalah terciptanya generasi muda yang tidak hanya siap menghadapi tantangan masa depan tetapi juga berkontribusi dalam inovasi dan perkembangan teknologi. Pengalaman dan pengetahuan yang diperoleh melalui pengabdian ini akan membantu siswa mempersiapkan diri untuk karir yang sukses dan memberikan dampak positif pada kemajuan teknologi dan industri di masa depan.

METODE

Workshop ini menerapkan pendekatan partisipatif untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran STEM. Siswa tidak hanya diberikan informasi secara pasif, tetapi juga diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam diskusi, eksperimen, dan penerapan pengetahuan mereka dalam situasi nyata. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dengan mendorong keterlibatan mereka secara aktif dalam berbagai aktivitas yang berkaitan dengan STEM (Gaghunting & Bermuli, 2023).

Setiap sesi workshop dimulai dengan presentasi yang menjelaskan konsep dasar STEM. Presentasi ini memberikan landasan teori yang diperlukan sebelum siswa terlibat dalam aktivitas praktis. Setelah presentasi, sesi dilanjutkan dengan diskusi, di mana siswa memiliki kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan berdiskusi dengan fasilitator serta sesama siswa. Diskusi ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman siswa dan mengklarifikasi konsep yang mungkin belum sepenuhnya dipahami.

Untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa, workshop ini menyertakan berbagai aktivitas praktis seperti eksperimen sains, pemrograman dasar, dan proyek rekayasa sederhana. Aktivitas praktis ini dirancang untuk merangsang kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa (Mardhiyana & Sejati, 2016). Dengan menerapkan teori dalam konteks nyata, siswa dapat memperkuat keterampilan praktis mereka dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep STEM.

Pada akhir setiap sesi, siswa diminta untuk melakukan refleksi terhadap apa yang telah mereka pelajari dan bagaimana pengetahuan tersebut dapat diterapkan. Proses refleksi ini membantu siswa menilai pemahaman mereka serta mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki. Evaluasi ini juga memberikan umpan balik yang berharga bagi fasilitator untuk menilai efektivitas metode pengajaran dan melakukan penyesuaian yang diperlukan (Idrus, 2019).

Kolaborasi merupakan aspek penting dalam workshop ini. Siswa didorong untuk bekerja dalam tim saat menyelesaikan proyek atau tantangan yang diberikan. Pembelajaran kolaboratif ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan kerjasama antar siswa. Dengan bekerja dalam kelompok, siswa belajar berbagi ide, menyelesaikan masalah secara kolektif, dan mengembangkan keterampilan interpersonal yang krusial dalam konteks akademik dan profesional (Husain, 2020).

Proses pembelajaran dipantau secara berkala untuk memastikan pencapaian tujuan pengabdian. Umpan balik dari siswa dan guru dikumpulkan untuk mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran yang digunakan. Pemantauan ini mencakup observasi langsung selama sesi workshop dan pengumpulan data melalui kuesioner serta wawancara. Data ini digunakan untuk memperoleh wawasan tentang pengalaman dan persepsi siswa, serta untuk melakukan penyesuaian yang diperlukan guna meningkatkan efektivitas program.

Tabel 1. Matriks Sasaran Masalah dan Solusi

Masalah	Sasaran Masalah	Output Sasaran
Kurangnya minat STEM	Meningkatkan minat siswa terhadap bidang STEM	Siswa lebih tertarik dan termotivasi untuk mempelajari STEM
Pembelajaran pasif	Mendorong partisipasi aktif siswa dalam belajar	Siswa terlibat aktif dalam diskusi dan kegiatan praktis
Kurangnya aplikasi	Memperlihatkan aplikasi nyata konsep STEM	Siswa memahami relevansi STEM dalam kehidupan sehari-hari
Keterbatasan fasilitas	Mengoptimalkan sumber daya yang ada di sekolah	Peningkatan penggunaan fasilitas sekolah untuk pembelajaran
Rendahnya pemahaman	Meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep STEM	Siswa memiliki pemahaman yang lebih baik tentang STEM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Perubahan Persentase Sikap STEM Sebelum dan Sesudah Workshop

No	Pertanyaan	Sebelum Workshop (%)	Sesudah Workshop (%)
1	Saya tertarik mempelajari mata pelajaran STEM.	45	85
2	Saya memahami konsep dasar STEM.	40	80
3	Saya melihat relevansi STEM dalam kehidupan nyata.	35	78
4	Saya merasa lebih percaya diri dalam pelajaran STEM.	30	75
5	Saya berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.	50	82

Hasil survei menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam minat siswa terhadap mata pelajaran STEM setelah mengikuti workshop. Minat siswa meningkat dari 45% sebelum workshop

menjadi 85% setelahnya, mengindikasikan bahwa metode interaktif yang digunakan dalam workshop berhasil meningkatkan ketertarikan siswa. Selain itu, pemahaman siswa terhadap konsep dasar STEM juga mengalami kemajuan yang signifikan, dengan persentase pemahaman meningkat dari 40% menjadi 80%. Hal ini menandakan bahwa pendekatan yang mengintegrasikan teori dan praktik secara efektif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

Lebih banyak siswa mampu melihat relevansi STEM dalam kehidupan nyata setelah workshop, dengan peningkatan dari 35% menjadi 78%. Kegiatan praktis yang diberikan dalam workshop terbukti efektif dalam membantu siswa melihat aplikasi nyata dari konsep STEM. Tingkat kepercayaan diri siswa dalam mempelajari STEM juga menunjukkan peningkatan, dari 30% sebelum workshop menjadi 75% setelahnya. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran kolaboratif dan partisipatif dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa. Partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran meningkat dari 50% menjadi 82% setelah mengikuti workshop, menandakan bahwa siswa lebih terlibat dan termotivasi untuk berpartisipasi dalam kegiatan belajar.

Zainil et al (2023) melalui pelatihannya menyimpulkan bahwa pengabdian dapat menjadi salah satu langkah untuk mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan memberikan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep STEM yang esensial. Dengan keterampilan STEM yang semakin dibutuhkan di dunia kerja, penguatan dasar-dasar ini memberikan keuntungan kompetitif bagi siswa di masa depan. Hasriadi (2022) mengemukakan bahwa metode pembelajaran yang inovatif dan interaktif berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan di sekolah. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam proses belajar, yang meningkatkan daya serap dan pemahaman mereka.

Penerapan pendekatan STEM juga dijelaskan oleh Dwita & Susanah (2020) bahwa pendekatan STEM dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan inovatif melalui proyek dan eksperimen yang menantang. Kemampuan untuk berpikir out-of-the-box sangat penting dalam menciptakan solusi baru untuk masalah dunia nyata. Selain itu, bekerja dalam tim selama workshop memperkuat kerjasama dan keterampilan sosial siswa, yang sangat penting dalam dunia kerja yang sering membutuhkan kolaborasi lintas disiplin dan budaya (Noorsetya, Zuhdi, Narifti, & Trizahira, 2024).

Akhirnya, pengabdian ini efektif dalam mengatasi masalah kurangnya minat siswa terhadap bidang STEM dengan cara yang menyenangkan dan aplikatif. Dengan metode yang diterapkan, siswa dapat melihat pentingnya STEM dan menjadi lebih termotivasi untuk mengeksplorasi lebih lanjut bidang ini. Melihat manfaat dan hasil yang dicapai, pengabdian ini menjadi langkah penting dalam memajukan pendidikan dan mempersiapkan generasi muda yang siap bersaing di era digital dan globalisasi.

SIMPULAN

Workshop Penerapan STEM di Sekolah Menengah yang dilaksanakan di SMA Istiqamah Muhammadiyah telah berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep STEM. Berdasarkan hasil survei, terjadi peningkatan signifikan pada minat, pemahaman, dan kepercayaan diri siswa dalam mempelajari STEM. Metode interaktif yang menggabungkan presentasi, diskusi, dan aktivitas praktis terbukti efektif dalam melibatkan siswa secara aktif dan membantu mereka melihat relevansi STEM dalam kehidupan sehari-hari.

Pengabdian ini juga menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat, keterbatasan fasilitas tidak menjadi penghalang untuk memberikan pendidikan yang berkualitas. Keberhasilan workshop ini menegaskan pentingnya inovasi dalam metode pembelajaran untuk menghadapi tantangan pendidikan di era digital. Dengan hasil yang positif, program ini diharapkan dapat menjadi model bagi sekolah lain untuk mengadopsi pendekatan serupa, guna mempersiapkan generasi muda yang siap menghadapi masa depan dengan keterampilan STEM yang kuat.

SARAN

Berdasarkan hasil pengabdian ini, beberapa saran untuk menyempurnakan hasil workshop ini adalah dapat dilakukan studi longitudinal untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari workshop terhadap minat dan pemahaman siswa dalam STEM. Perbandingan efektivitas berbagai metode pembelajaran yang diterapkan dalam workshop juga dapat dilakukan untuk menentukan metode yang paling efektif. Perlu juga diidentifikasi bagaimana faktor demografis, seperti usia dan latar belakang sosial-ekonomi, mempengaruhi hasil workshop. Selain itu, diperlukan evaluasi bagaimana metode workshop dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum sekolah untuk menilai aplikabilitasnya dalam konteks pendidikan reguler.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan Workshop Penerapan STEM di Sekolah Menengah ini. Terima kasih kepada para siswa SMA Istiqamah Muhammadiyah yang telah berpartisipasi dengan antusias, serta kepada para guru dan staf yang mendukung jalannya kegiatan ini. Dukungan dan kerja sama dari pihak sekolah sangat berperan penting dalam kelancaran dan kesuksesan workshop ini. Kami juga menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada tim pengabdian dari Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Timur, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Politeknik Lembaga Pendidikan dan Pengembangan Profesi Indonesia, dan Universitas Kristen Indonesia Toraja atas dedikasi dan kerjasama yang solid dalam menyelenggarakan kegiatan ini. Semoga hasil dari workshop ini dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi para siswa dan menjadi langkah awal yang baik dalam mengembangkan keterampilan STEM mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfandi, & Samsudin, M. A. (2021). Peran Guru Profesional sebagai Fasilitator dan Komunikator dalam Kegiatan Belajar Mengajar. *Edupedia: Jurnal Studi Pendidikan dan Pedagogi Islam*, 5(2), 124-132.
- Dwita, L., & Susannah. (2020). Penerapan Pendekatan Science, Technologym Engineering, and Mathematics (STEM) dalam Pembelajaran Matematika di SMK pada Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti. *Mathedunesa Jurnal ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 276-285.
- Gaghunting, M. K., & Bermuli, J. E. (2023). Strategi Partisipatif untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(3), 86-101.
- Hasriadi. (2022). Metode Pembelajaran Inovatif di Era Digitalisasi. *Jurnal Sinestesia*, 12(1), 136-151.
- Husain, R. (2020). Penerapan Model Kolaboratif dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Prosiding Webinar Magister Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo*, (pp. 12-21).
- Idrus. (2019). Evaluasi dalam Proses Pembelajaran. *Adaara: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 920-935.
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika IX 2015*, (pp. 672-688).
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 453-460.
- Noorsetya, S. E., Zuhdi, Z. A., Narifti, F. R., & Trizahira, Y. (2024). Pengaruh Kolaborasi Pagelaran Kesenian Musik dan Tari sebagai Bentuk Mengasah Kreativitas bagi Mahasiswa Sendratasik UNNES. *Jurnal Kultur*, 3(2), 176-188.
- Nurfajariyah, A. F., & Kusumawati, E. R. (2023). Implementasi dan Tantangan Pembelajaran Tematik Terintegrasi STEAM. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*, 8(1), 49-63.
- Putri, D. I., & Wulandari, F. (2024). Analysis of Students' Attitudes Towards STEM and 21st Century Skills in Elementary Schools Reviewed from the Perspective of Gender. *UMSIDA Preprints Server*. doi:doi.org/10.21070/ups.5260
- Ritonga, D. R., & Napitupulu, S. (2024). Implementasi Metode Pembelajaran Aktif dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Education & Learning*, 4(1), 38-45. doi:https://doi.org/10.57251/el.v4i1.1292
- Viviyanti, M. (2023). Pendidikan STEM: Mempersiapkan Siswa untuk Masa Depan yang Teknologi-Centric. *GUAU Jurnal Pendidikan Profesi Guru Agama Islam*, 3(7), 207-215.
- Wibowo, L. A., & Pardede, L. R. (2019). Peran Guru dalam Menggunakan Model Pembelajaran Collaborative Learning terhadap Keaktifan Siswa Dalam Belajar. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 201-208.
- Zainil, M., Kenedi, A. K., Arwin, Sylvia, I., Khairat, F., & Oktavia, N. (2023). Pelatihan Pengembangan Pembelajaran STEM pada Kurikulum Merdeka untuk Guru Sekolah Dasar. *Monsu'ani Tano*, 6(2), 354-366. doi:https://doi.org/10.32529/tano.v6i2.2651