



Penerapan Konsep Pemrograman dan Komputasi Numerik dalam Pembelajaran di SMK Yadika 12 Depok melalui Aplikasi MATLAB

Ayu Mika Sherila^{1*}, Luh Krisnawati¹, Ni Putu Devira Ayu Martini¹, Amenda Septiala Tarigan¹, Syifaul Janan¹, Nicky Yongkimandalan¹, Wilfadri Putra Jonesti¹

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jalan RS. Fatmawati Raya, Pondok Labu, Cilandak, South Jakarta City, Jakarta 12450

*Email korespondensi: ayu.sherila@upnvj.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 03 Aug 2025

Accepted: 01 Oct 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Komputasi Numerik;

MATLAB;

Pembelajaran;

Pemrograman.

Keyword:

Learning;

MATLAB;

Numerical;

Computation;

Programming.

ABSTRAK

Background: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa SMK Yadika 12 Depok dalam bidang pemrograman dan komputasi numerik melalui pemanfaatan aplikasi MATLAB. **Metode:** Melalui pendekatan pelatihan langsung, sebanyak 33 siswa dari jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dilibatkan dalam berbagai sesi pelatihan, mulai dari instalasi MATLAB, operasi dasar aritmetika, pembuatan grafik 2D/3D, hingga pemodelan sistem menggunakan persamaan diferensial. **Hasil:** Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari 68,79 (*pre-test*) menjadi 88,79 (*post-test*), dengan 88% siswa menunjukkan peningkatan signifikan. Data ini menegaskan bahwa penggunaan MATLAB secara praktis dapat memperkuat pemahaman konsep-konsep teknis yang sebelumnya bersifat abstrak. Selain itu, kegiatan ini berkontribusi terhadap tujuan SDG's atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, khususnya dalam mendukung pendidikan berkualitas dan kesiapan kerja. Program ini juga menjadi sarana transfer pengetahuan antara perguruan tinggi dan sekolah vokasi. **Kesimpulan:** Secara keseluruhan, program ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga berperan strategis dalam menyiapkan generasi siswa yang melek digital dan siap kerja.

ABSTRACT

Background: This community service project aimed to enhance the programming and numerical computation skills of vocational students at SMK Yadika 12 Depok through the use of MATLAB. **Method:** The program involved 33 students from the Computer and Telecommunications Network department, who participated in hands-on training covering MATLAB installation, basic arithmetic operations, 2D/3D data visualization, and differential equation modeling. **Result:** Evaluation results revealed a significant increase in students' understanding, with the average test score improving from 68.79 (*pre-test*) to 88.79 (*post-test*), and 88% of students showing a significant of improvement. These findings indicate that practical implementation of MATLAB enhances the comprehension of complex technical concepts. The program also supports the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly in promoting quality education and workforce readiness. Moreover, it fosters academic collaboration between universities and vocational schools to bridge the gap between theory and industry needs. **Conclusion:** Overall, this program not only contributes to improving learning outcomes, but also plays a strategic role in preparing a generation of



PENDAHULUAN

Pendidikan berkualitas merupakan komponen mendasar dalam membentuk tenaga kerja yang kompeten dan mampu bersaing di tingkat global (Voogt, 2021). Di Indonesia, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran penting dalam menghasilkan tenaga terampil yang dibutuhkan berbagai sektor industri (Umar, 2022). SMK Yadika 12 Depok, sebagai lembaga pendidikan yang berfokus pada bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK), memiliki potensi besar dalam menyiapkan lulusan yang siap menjawab tantangan pasar kerja yang dinamis. Namun, untuk mencapai tujuan tersebut, sekolah ini masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan mutu proses pembelajaran, khususnya pada bidang pemrograman dan komputasi numerik (Nurhayati, 3).

Di era yang didorong oleh kemajuan teknologi saat ini, penguasaan pemrograman dan metode numerik menjadi keterampilan esensial di berbagai sektor, khususnya yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Nguyen, 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa paparan awal terhadap komputasi terapan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa serta kesiapan mereka untuk memasuki dunia industri (Alfieri, 2023). Oleh karena itu, sangat penting bagi SMK Yadika 12 Depok untuk membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dan aplikatif guna menghadapi tuntutan tenaga kerja *modern*. Salah satu sarana yang efektif untuk mengajarkan konsep-konsep tersebut adalah MATLAB, sebuah platform perangkat lunak yang memfasilitasi penerapan teori matematika dan komputasi dalam menyelesaikan permasalahan nyata (Fitrah, 2025; Shekh, 2024). Namun, meskipun memiliki peran strategis, penerapan pembelajaran ini masih terkendala oleh berbagai hambatan.

Sebagai sekolah kejuruan, SMK Yadika 12 Depok telah memiliki infrastruktur teknologi yang memadai untuk mendukung pendekatan pembelajaran *modern*. Namun, optimalisasi pengajaran keterampilan pemrograman dan komputasi numerik masih terhambat oleh berbagai tantangan (Rasyid, 2023). Meskipun kurikulum telah mencakup topik-topik tersebut, banyak siswa yang kesulitan memahami dan mengaplikasikan konsep secara efektif. Pendekatan pembelajaran yang diterapkan saat ini cenderung bersifat teoretis, dengan penekanan yang minim pada penerapan praktis yang dapat menjembatani kesenjangan antara pengetahuan akademis dan kebutuhan industri (Nasution, 2023; Wibowo, 2024).

Keterbatasan ini juga terlihat pada rendahnya penguasaan siswa terhadap perangkat komputasi numerik seperti MATLAB. Padahal, MATLAB merupakan perangkat lunak yang sangat kuat untuk analisis numerik dan pemrograman tingkat lanjut, namun pemanfaatannya di kelas masih minim akibat kurangnya pemahaman dan keterbiasaan penggunaannya (Salmiza, 2023). Oleh karena itu, diperlukan pelatihan MATLAB yang lebih intensif, khususnya dalam penerapan untuk memecahkan permasalahan yang kompleks (Kurniawan, 2023).

Meskipun fasilitas TIK telah tersedia, masih terdapat tantangan dalam akses perangkat keras maupun perangkat lunak. Tidak semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk menggunakan komputer dengan spesifikasi memadai, dan jumlah lisensi MATLAB yang tersedia

juga terbatas (Ibrahim, 2024). Kondisi ini menghambat siswa untuk berlatih di luar jam pelajaran serta membatasi penerapan pengetahuan mereka melalui proyek-proyek praktis (Fajriah, 2024).

Menyikapi kondisi tersebut, Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) bertujuan untuk mengatasi permasalahan inti, yaitu meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menerapkan konsep pemrograman dan komputasi numerik melalui MATLAB. Sasaran utama program ini adalah memberikan pelatihan komprehensif yang tidak hanya memperdalam pengetahuan siswa, tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka dalam mengaplikasikan konsep tersebut menggunakan MATLAB. Melalui pelatihan ini, siswa diharapkan tidak hanya menguasai pengetahuan teoretis, tetapi juga mampu memecahkan permasalahan nyata yang sering dijumpai di dunia industri (Wang, 2022).

Inisiatif ini juga mendukung capaian Indikator Kinerja Utama (IKU) dalam bidang pengabdian kepada masyarakat, khususnya melalui peningkatan keterampilan siswa dan kontribusinya terhadap peningkatan mutu pendidikan di Indonesia. Program ini diharapkan memberikan dampak positif bagi pengembangan pendidikan vokasi, terutama dalam menghasilkan generasi muda yang memiliki pengetahuan dan keterampilan di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Opdahl, 2019).

Pada akhirnya, pelaksanaan PkM ini memberikan manfaat yang signifikan bagi SMK Yadika 12 Depok melalui peningkatan kualitas pembelajaran serta penguatan kesiapan siswa untuk memasuki dunia kerja. Kegiatan ini menjadi langkah praktis dalam menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik pada pendidikan vokasi, sekaligus mempersiapkan tenaga kerja masa depan yang cakap dan kompetitif di bidang teknologi dan komunikasi.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama dua hari berturut-turut, pada 16–17 Juli 2025, bertempat di laboratorium komputer SMK Yadika 12 Depok. Sebanyak 33 siswa kelas XII program Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) turut berpartisipasi dalam kegiatan ini. Sesi pelatihan difasilitasi oleh dosen dan asisten mahasiswa dari Program Studi Teknik Elektro UPN Veteran Jakarta. Program ini dirancang melalui tiga tahapan utama, yaitu asesmen awal (*pre-test*), rangkaian pembelajaran terpandu beserta praktik, serta evaluasi akhir (*post-test*).

Materi pembelajaran mencakup prosedur instalasi MATLAB, pengenalan antarmuka pengguna, operasi aritmatika dasar, pemanfaatan fungsi matematika bawaan, visualisasi data melalui plotting 2D dan 3D, serta penerapan persamaan diferensial menggunakan *built-in solver*. Setiap modul diawali dengan penjelasan teoretis singkat, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan praktik langkah demi langkah untuk memperkuat pemahaman. Siswa bekerja secara individual pada komputer yang telah ditentukan, sehingga memastikan keterlibatan penuh dan partisipasi aktif dalam setiap tugas.

Sepanjang program, digunakan strategi pembelajaran interaktif, meliputi demonstrasi langsung, panduan penelusuran dan perbaikan kesalahan (*error-debugging walkthrough*), serta pemecahan masalah secara langsung. Peserta didorong untuk mengajukan pertanyaan, berkolaborasi, dan merefleksikan proses pembelajarannya. Instruktur memberikan umpan balik

secara langsung untuk membantu siswa mengenali dan memperbaiki kesalahan selama sesi praktik.

Untuk menilai efektivitas program, digunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* yang terstruktur. Evaluasi ini mengukur pemahaman konseptual siswa terhadap materi sebelum dan sesudah pelatihan. Hasilnya dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan peningkatan pembelajaran, yang kemudian dikategorikan ke dalam tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Selain penilaian tersebut, data kualitatif juga diperoleh melalui catatan observasi dan survei kepuasan siswa, yang memberikan gambaran mengenai keterlibatan peserta serta persepsi mereka terhadap manfaat pelatihan.

Metode ini dipilih untuk mendorong pembelajaran aktif dan menjembatani kesenjangan antara pengajaran teoretis dan penerapan di dunia nyata. Dengan melibatkan siswa secara langsung dalam pemecahan masalah praktis menggunakan MATLAB, program ini bertujuan untuk membangun rasa percaya diri sekaligus meningkatkan kompetensi mereka dalam keterampilan numerik dan pemrograman yang esensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada 16–17 Juli 2025 di SMK Yadika 12 Depok berjalan sesuai rencana dan mendapatkan partisipasi antusias dari 33 siswa program Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Model pembelajaran berbasis praktik langsung (*hands-on experiential learning*) diterapkan, sehingga siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses instalasi MATLAB serta eksplorasi berbagai fitur komputasinya. Setiap sesi mencakup pengarahan materi, latihan praktik, serta evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* untuk memantau perkembangan pembelajaran.

Program ini secara resmi dibuka dengan sambutan dan arahan motivasi dari Wakil Kepala Sekolah (**Gambar 1**), yang menekankan pentingnya literasi digital dan kompetensi teknis.



Gambar 1. Sesi Pembukaan oleh Wakil Kepala Sekolah SMK Yadika 12 Depok

Asesmen Awal dan Pengenalan MATLAB

Sebelum sesi teknis dimulai, para siswa mengikuti *pre-test* yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman awal mereka terkait komputasi numerik dan dasar-dasar pemrograman menggunakan MATLAB. Hasil tes ini memberikan wawasan berharga dalam menentukan tingkat kedalaman materi serta metode penyampaian yang paling sesuai.

Sesi teknis pertama memperkenalkan lingkungan kerja MATLAB, termasuk komponen antarmuka seperti *command window*, *script editor*, dan tata letak *workspace*. Dengan bimbingan instruktur, siswa secara mandiri melakukan proses instalasi perangkat lunak, mengonfigurasi akun pengguna, serta mengeksplorasi struktur dasar file dan folder ([Gambar 2](#)).



Gambar 2. Sesi Presentasi MATLAB

Pelaksanaan Latihan Praktik MATLAB

Setelah proses instalasi perangkat lunak selesai, siswa mengikuti latihan terstruktur yang berfokus pada operasi aritmatika dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan pemangkatan) serta penggunaan fungsi umum seperti $\text{sqrt}(x)$ yaitu $\sqrt{x}$, $\log(x)$ yaitu $\ln(x)$, dan $\exp(x)$ yaitu e^x . Tugas individu ini membantu mengembangkan kelancaran dalam penulisan script sekaligus meningkatkan kepercayaan diri dalam menggunakan antarmuka perintah (*command interface*).

Pada modul berikutnya, siswa mempelajari teknik visualisasi data numerik menggunakan perintah MATLAB seperti *plot*, *mesh*, dan *surf* untuk membuat grafik 2D dan 3D. Mereka juga menyesuaikan tampilan grafik dengan mengatur judul, label sumbu, dan gaya visual. Komponen visualisasi ini membekali siswa dengan keterampilan untuk menginterpretasikan dan menyajikan hasil komputasi secara efektif—kemampuan yang sangat relevan baik untuk penelitian akademik maupun pelaporan di industri.

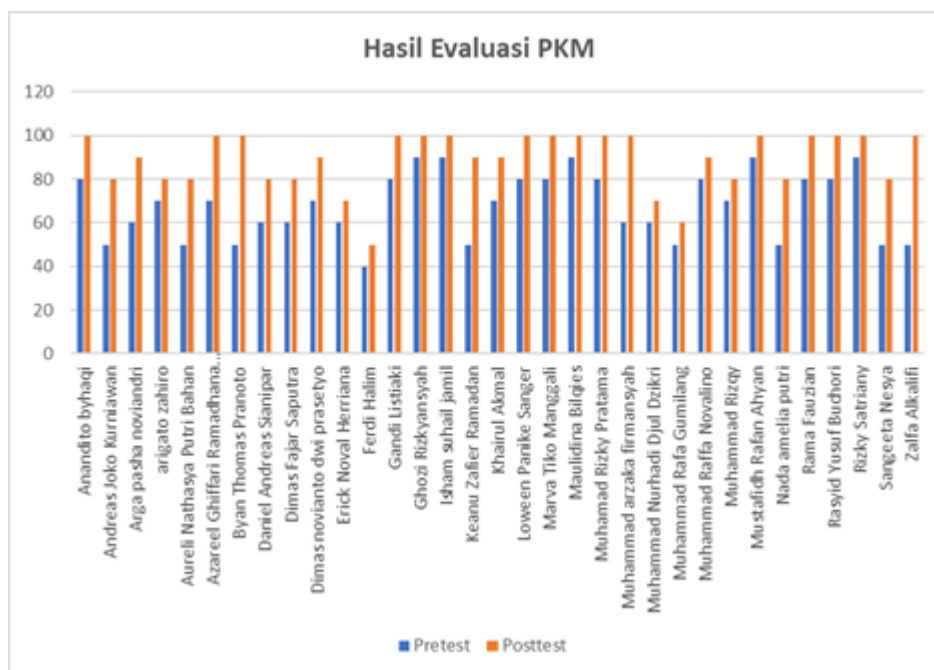
Pemodelan dengan Persamaan Diferensial

Pelatihan selanjutnya membahas pemodelan matematika untuk sistem dinamis. Dengan memanfaatkan fungsi-fungsi pada MATLAB, siswa melakukan simulasi berbagai sistem fisik, termasuk *spring-mass damper* dan proses kontrol *open-loop*. Kegiatan ini mengubah persamaan diferensial yang bersifat abstrak menjadi pengalaman interaktif dan visual, sehingga memperkaya pemahaman konseptual sekaligus kemampuan penerapannya.

Post-test dan Hasil Evaluasi

Setelah pelatihan selesai, dilakukan *post-test* untuk mengukur capaian pembelajaran. Seperti ditunjukkan pada (Gambar 3), peserta menunjukkan peningkatan yang signifikan. Nilai *pre-test* umumnya berada pada rentang 50 hingga 70, yang mencerminkan keterbatasan pemahaman awal. Sebaliknya, nilai *post-test* sebagian besar peserta melampaui angka 80, bahkan beberapa siswa berhasil meraih nilai sempurna. Secara rata-rata, skor meningkat dari 68,79 menjadi 88,79, yang berarti terjadi kenaikan sekitar 20 poin dalam perolehan pengetahuan.

Peningkatan paling signifikan ditunjukkan oleh siswa yang awalnya memperoleh nilai *pre-test* relatif rendah, namun berhasil mencapai skor tinggi pada *post-test*, seperti Azarel Ghiffari Ramadana, Erick Noval Heriana, dan Muhammad Rizky Pratama. Sebaliknya, siswa seperti Aurel Nathasya Putri Bahan dan Rama Fauzan sudah memiliki performa tinggi sejak *pre-test* dan mampu mempertahankan hasil maksimal pada *post-test*. Variasi capaian ini mencerminkan perbedaan tingkat pengetahuan awal, namun secara keseluruhan mengonfirmasi bahwa pelatihan ini efektif dalam meningkatkan kompetensi seluruh peserta.



Gambar 3. Hasil Evaluasi

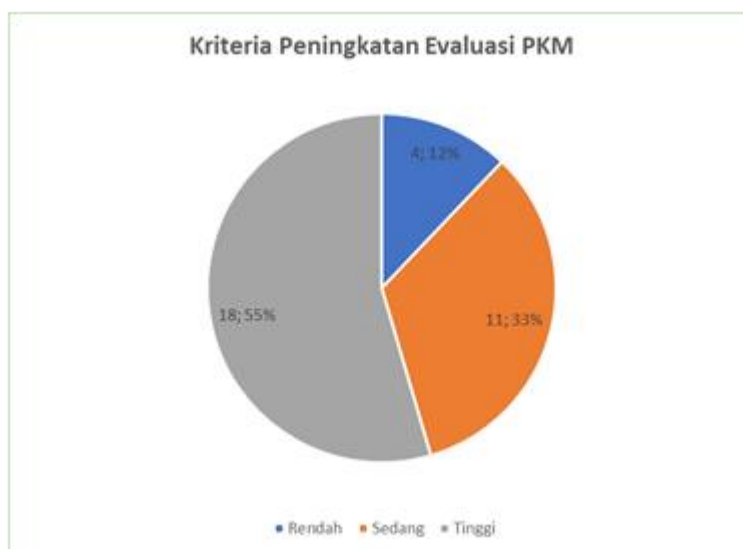
Kriteria Peningkatan Evaluasi

Gambar 4 menunjukkan kriteria peningkatan evaluasi:

1. Sebanyak 18 siswa (55%) termasuk dalam kategori peningkatan tinggi.

2. Sebanyak 11 siswa (33%) menunjukkan peningkatan sedang.
3. Sebanyak 4 siswa (12%) berada pada kategori peningkatan rendah, yang mengindikasikan perlunya pendampingan tambahan.

Proporsi siswa yang tinggi pada kategori peningkatan besar ini mengonfirmasi efektivitas pendekatan pelatihan yang diterapkan oleh tim Teknik Elektro UPN Veteran Jakarta.



Gambar 4. Kriteria Peningkatan Evaluasi

Penutup Kegiatan

Program ditutup dengan penyerahan plakat kenang-kenangan kepada pihak sekolah sebagai tanda keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian (**Gambar 5**). Penyerahan ini sekaligus memperkuat jalinan kolaborasi kelembagaan antara UPN Veteran Jakarta dan SMK Yadika 12 Depok.



Gambar 5. Penyerahan Plakat Simbolis

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMK Yadika 12 Depok terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap pemrograman dan analisis numerik menggunakan MATLAB. Melalui pelatihan berbasis praktik langsung, siswa memperoleh pengalaman nyata dalam melakukan instalasi perangkat lunak, menjalankan perhitungan aritmatika, menghasilkan visualisasi grafis, serta melakukan pemodelan persamaan diferensial. Peningkatan hasil *post-test* dengan rata-rata kenaikan sebesar 20 poin menjadi bukti nyata keberhasilan strategi pembelajaran dalam memperkuat pemahaman teoretis sekaligus keterampilan teknis.

Selain itu, lebih dari 88% peserta menunjukkan peningkatan pembelajaran pada kategori sedang hingga tinggi, yang menandakan keterlibatan aktif serta penguasaan materi yang baik. Capaian ini menegaskan efektivitas MATLAB sebagai media pembelajaran di lingkungan pendidikan vokasi, khususnya dalam menjembatani kesenjangan antara konten akademis dan penerapannya di dunia industri. Pelatihan ini berhasil menjawab tantangan implementasi kurikulum sekaligus membekali siswa dengan kompetensi relevan yang selaras dengan standar industri TIK saat ini.

Secara keseluruhan, program ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga berperan strategis dalam menyiapkan generasi siswa yang melek digital dan siap kerja. Inisiatif ini dapat dijadikan model yang dapat direplikasi untuk program pengabdian masyarakat berikutnya yang berfokus pada peningkatan keterampilan vokasi melalui pembelajaran terapan berbasis teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMK Yadika 12 Depok atas kerja sama yang baik serta kepada LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta atas dukungan dan fasilitasi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2023). Learning through project-based and inquiry-based learning approaches. *Journal of Educational Psychology*, 118(4).
- Fajriah, D., & Syaripudi, A. (2024). Rancang bangun pendeteksi kantuk pada pengendara roda empat berbasis NodeMCU ESP8266. *JRIIN*, 2(4), 742–752.
- Fitrah, F. M., Hidayat, M. A., Santosa, P. I., & Zaini, M. (2025). The impact of integrated project-based learning and flipped classroom on students' computational thinking. *Education Sciences*, 15(4).
- Ibrahim, A. K., Yusof, F. S., & Ibrahim, R. I. (2024). Two decades of project-based learning in engineering education: A review. *TEM Journal*, 13(4), 1340–1348.
- Kurniawan, D., Yusuf, A. M., & Prasetyo, T. (2023). Enhancing engineering literacy through community-based learning projects. *ASEAN Journal of Engineering Education*, 4(2), 55–63.
- Nasution, A., Rahmat, M., Irawan, D., & Siregar, R. (2023). Implementation of solar power storage as alternative energy in learning media. *International Journal of Electrical Technology in Education*, 5(1).
- Nguyen, T., Park, S., Kim, H., & Lee, J. (2022). Technology-integrated STEM activities and student engagement in high school classrooms. *Computers and Education: Open*, 3.

- Nurhayati, S., Wibowo, R., Prasetyo, Y., & Rahmawati, A. (2024). Integrating microcontroller programming in high school curriculum: A case study. *Journal of Science and Technology Education*, 5(1), 23–30.
- Opdahl, R. M., Arnesen, H., & Leegaard, M. H. (2019). Teaching electronics and programming in Norwegian schools using the Air:bit sensor kit. arXiv preprint arXiv:1912.01399. <https://arxiv.org/abs/1912.01399>
- Rasyid, M. H., & Utama, L. D. (2023). Embedded systems education with sumo robot projects. *Journal of Robotics and Control*, 3(4), 305–312.
- Salmiza, R., & Mokhtar, N. (2023). The effect of ice-breaker activities on student participation in STEM outreach programs. *Journal of Science Education*, 14(2), 44–51.
- Shekh-Abed, A. D. (2024). Metacognitive self-knowledge and cognitive skills in project-based learning of high school electronics students. *European Journal of Engineering Education*, 50(1).
- Umar, A., Qamar, S., & Ali, R. (2022). STEM education as a driver for future workforce: A review. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 17(22).
- Voogt, J., & Knezek, G. (2021). Developing an international framework for curriculum in technology education. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09765-z>
- Wang, Y., Chen, Z., Liu, M., Zhang, H., & Li, J. (2022). Low-cost robotics for mechatronics education. *IEEE Access*, 10, 25689–25698. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3156719>
- Wibowo, R. (2024). Introducing green energy to high school students through portable solar projects. *Journal of Renewable Energy Education*, 6(3), 91–97.