

## Pengenalan dan Pelatihan Robotik Untuk Menyongsong Generasi Indonesia Emas 2045 Pada Siswa SMK Bina Insan Siak Hulu

Ahmad Fauzan Azim<sup>1</sup>, Hafni Hafsah<sup>2</sup>, Zulafwan<sup>3</sup>, Nanang Kurnia Wahab<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Institut Az Zuhra

<sup>3,4</sup> Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Institut Az Zuhra

Penulis korespondensi : Nanang Kurnia Wahab

E-mail : nkwahab.id@gmail.com

Diterima: 23 Januari 2025| Direvisi: 29 2025| Disetujui: 30 Januari 2025

### Abstrak

Kegiatan pengenalan dan pelatihan robotik dilaksanakan untuk membekali siswa dengan keterampilan teknologi yang relevan guna menyongsong era Indonesia Emas 2045. Permasalahan yang dihadapi adalah minimnya pemahaman dan keterampilan siswa terhadap teknologi robotik, yang merupakan salah satu kompetensi penting di era revolusi industri 4.0. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan siswa dalam merancang, merakit, dan memprogram robot sederhana. Kegiatan dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 15 Januari 2025 berlokasi di SMK Bina Insan Siak Hulu Kabupaten Kampar, peserta kegiatan adalah siswa kelas XII program keahlian Teknik komputer dan Jaringan Telekomunikasi, dengan jumlah peserta sebanyak 39 orang. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui metode pelatihan yang terdiri dari sesi teori, demonstrasi, dan praktik langsung dalam bentuk demo proyek pembuatan robot line follower. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa mengenai konsep dasar robotik dan kemampuan mereka dalam menyelesaikan proyek robot secara mandiri. Selain itu, kegiatan ini berhasil memotivasi siswa untuk lebih mendalami teknologi robotik sebagai salah satu keterampilan masa depan. Dengan demikian, pelatihan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mempersiapkan generasi muda Indonesia yang kompeten dan siap menghadapi tantangan global pada tahun 2045.

**Kata kunci:** Pelatihan; Teknologi Robotik; Indonesia Emas 2045

### Abstract

The introduction and training of robotics activities were carried out to equip students with relevant technological skills to welcome the era of the Golden Indonesia 2045. The issues faced are the lack of understanding and skills of students towards robotic technology, which is one of the important competencies in the era of the industrial revolution 4.0. This activity aims to improve students' knowledge and abilities in designing, assembling, and programming simple robots. The activity was carried out on Wednesday, January 15, 2025, located at SMK Bina Insan Siak Hulu, Kampar Regency, the activity participants were class XII students of the computer engineering and telecommunications network expertise program, with a total of 39 participants. The implementation of the activity was carried out through a training method consisting of theory sessions, demonstrations, and hands-on practice in the form of a demo project to make a line follower robot. The results of the activity showed a significant increase in students' understanding of the basic concepts of robotics and their ability to complete the robot project independently. Besides, this activity succeeded in motivating students to further explore robotic technology as one of the future skills. It is hoped that this training can contribute to preparing Indonesia's young generation to be competent and ready to face global challenges in 2045.

**Keywords:** Trainings; Robotic Technology; Golden Indonesia 2045

---

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2045, Indonesia akan merayakan satu abad kemerdekaannya, yang menjadi tonggak sejarah penting dalam perjalanan bangsa. Perayaan ini dapat dianggap sebagai momen emas bagi bangsa Indonesia, tidak hanya untuk mengenang

perjuangan kemerdekaan, tetapi juga sebagai momentum refleksi dan proyeksi menuju masa depan yang lebih maju. Dalam rentang waktu 100 tahun sejak merdeka, Indonesia bercita-cita mewujudkan berbagai pencapaian strategis di berbagai bidang, termasuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai pilar utama dalam mendorong kemajuan bangsa. Pengembangan sains dan teknologi menjadi aspek yang sangat esensial dalam upaya mencapai kesejahteraan sosial dan ekonomi yang berkelanjutan (Lase et al., 2024). Hal ini sejalan dengan visi Indonesia untuk menjadi negara maju yang mampu bersaing secara global. Investasi dalam riset, inovasi, dan pendidikan tinggi di bidang teknologi diharapkan dapat menciptakan solusi nyata bagi tantangan nasional, seperti peningkatan kualitas hidup, pengurangan ketimpangan, dan pengembangan industri berbasis teknologi modern (Khoirudin & Mulyadi, 2024).

Salah satu ilmu yang memiliki keterkaitan dengan teknologi adalah robotika. Robotika telah menjadi sorotan utama dalam perkembangan teknologi modern, memperkenalkan kita pada era dimana mesin-mesin cerdas tidak lagi hanya fiksi ilmiah, tetapi kenyataan yang mampu mengubah cara kita hidup dan bekerja. Dari asal-usul kata "robot" yang bermakna pekerja tanpa lelah dalam bahasa Cheko (Nafisah et al., 2024). Pada dasarnya, robotika adalah bidang studi yang memfokuskan pada pembuatan, pengembangan, dan aplikasi robot. Namun, definisi ini jauh lebih dari sekadar benda-benda mekanik; ini adalah cerminan dari kecerdasan buatan yang terus berkembang dan menjadi bagian tak terpisahkan dari masyarakat masa depan (Huda & Sri Pudjiarti, 2024). Pembelajaran mengenai robotika tidak hanya di dapat di perguruan tinggi, bahkan di jenjang pendidikan sekolah menengah atas sudah mulai diajarkan terutama di sekolah menengah kejuruan, karena merupakan materi yang sangat berguna untuk menunjang keterampilan siswa di masa depan (Setiawan et al., 2024). Kegiatan ini merupakan upaya strategis dalam mengenalkan dan mengembangkan keterampilan teknologi digital bagi sumber daya manusia yang kompetitif (Adiguna et al., 2024).

Penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya pelatihan robotika dalam meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan digital pada siswa. Misalnya, (Munawir et al., 2023), ditemukan bahwa pengenalan robotika sejak dini dapat membantu siswa memahami teknologi saat ini dan meningkatkan literasi digital mereka. Selain itu, dalam (Ratnadewi et al., 2023), pelatihan robotika secara daring terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan logika berpikir dan abstraksi siswa sekolah menengah. Lebih lanjut, penelitian oleh (Rumaksari et al., 2023) menunjukkan bahwa pelatihan robotika dapat membangun keterampilan teknologi yang berguna bagi masa depan siswa. Terakhir dalam (Zulfitri et al., 2023) ditemukan bahwa robotika dapat meningkatkan pemikiran logis, wawasan kepemimpinan, dan keterampilan psikomotorik siswa.

Meskipun studi-studi tersebut telah mengidentifikasi manfaat pelatihan robotika, masih terdapat kesenjangan dalam hal evaluasi dampak jangka panjang dari pelatihan ini terhadap kesiapan siswa memasuki dunia kerja digital. Penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada peningkatan keterampilan teknis dan pemahaman konsep, namun belum banyak yang meneliti bagaimana pelatihan robotika mempersiapkan siswa menjadi tenaga kerja yang adaptif dan kompetitif di era revolusi industri 4.0. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut yang tidak hanya mengevaluasi efektivitas pelatihan robotika dalam meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga menilai kontribusinya dalam membentuk sumber daya manusia yang siap bersaing di pasar kerja digital.

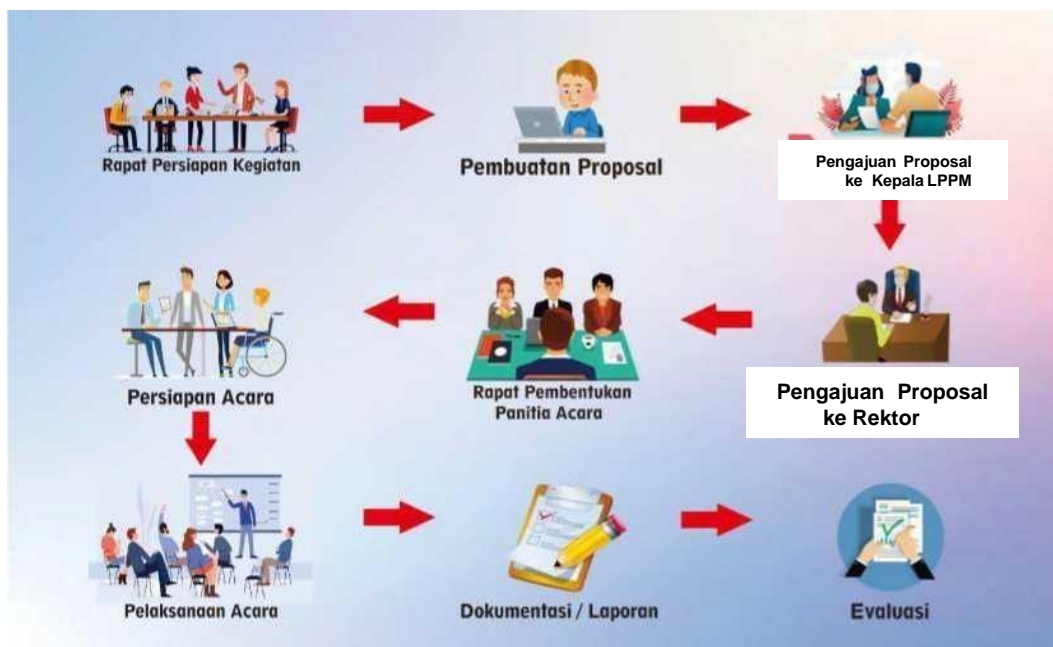
SMK Bina Insan Siak Hulu merupakan SMK swasta yang memiliki 3 (tiga) program keahlian yaitu Teknik komputer dan Jaringan Telekomunikasi, Manajemen

Perkantoran dan Layanan Bisnis, Akuntansi dan Keuangan Lembaga. Dengan adanya jurusan yang terkait dengan Teknik Komputer dan Jaringan Telekomunikasi, dan mengingat siswa pada jurusan tersebut belum pernah melihat demo robot secara langsung, maka akan sangat menarik apabila hal ini dipraktikkan dan diperlihatkan sehingga akan menarik minat siswa dalam mengembangkan ilmu robotika di masa depan.

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan tujuan utama adalah untuk mengenalkan ilmu robotika kepada siswa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep dan penerapan teknologi robotika. Selain itu, kegiatan ini juga berperan dalam memperluas wawasan peserta didik tentang pentingnya robotika dalam perkembangan teknologi masa depan (Halim et al., 2024). Membekali peserta dengan pemahaman dasar robotika, pemrograman, dan automasi, yang selaras dengan tuntutan era digital. Dengan meningkatnya kebutuhan tenaga kerja berbasis teknologi, pelatihan ini diharapkan dapat membentuk individu yang adaptif, inovatif, dan siap bersaing di era revolusi industri 4.0.

## METODE

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan tanggal 15 Januari 2025 pada Siswa SMK Bina Insan Siak Hulu beralamat di Jalan Rejeki Jalan Pasir Putih, Desa Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau dengan tema **“Pengenalan dan Pelatihan Robotik Untuk Menyongsong Generasi Indonesia Emas 2045”**. Adapun alur tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat pada gambar berikut di bawah ini.



**Gambar 1.** Alur Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PKM

### 1. Tahap Persiapan

- a. Kegiatan ini dimulai dengan rapat persiapan awal untuk merancang dan mendiskusikan seluruh aspek pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat secara menyeluruh dihadiri oleh seluruh *stakeholder* yang terlibat

terdiri dari Pimpinan Fakultas Vokasi, Ketua LPPM Institut Az Zuhra, Dosen dan Mahasiswa.

- b. Langkah selanjutnya adalah penyusunan proposal kegiatan yang mencakup tujuan, manfaat, anggaran, dan rencana teknis kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang akan dilaksanakan di SMK Bina Insan Siak Hulu.
- c. Proposal tersebut kemudian diajukan terlebih dahulu kepada Kepala LPPM Institut Az Zuhra untuk mendapatkan rekomendasi sebelum diteruskan kepada Rektor Institut Az Zuhra untuk memperoleh persetujuan resmi.
- d. Setelah proposal disetujui, dilaksanakan rapat pembentukan panitia yang bertugas mengoordinasikan seluruh aspek teknis kegiatan.

## 2. Tahap Kegiatan

- a. Tahap berikutnya adalah kegiatan acara, mencakup pengadaan fasilitas, peralatan, dan kebutuhan logistik lainnya.
- b. Setelah semua persiapan selesai, kegiatan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah dirancang yaitu selama satu hari meliputi pemberian materi dan praktikum pelatihan robotik kepada Siswa SMK Bina Insan Siak Hulu.
- c. Dokumentasi kegiatan menjadi bagian penting untuk mendukung penyusunan laporan kegiatan yang akan digunakan sebagai arsip dan bahan evaluasi.



**Gambar 2.** Pembukaan Kegiatan PKM

## 3. Tahap Akhir

Tahapan terakhir adalah evaluasi dan penulisan laporan, di mana seluruh aspek kegiatan dianalisis untuk mengidentifikasi keberhasilan serta peluang perbaikan guna meningkatkan kualitas kegiatan di masa mendatang (Dwi Putra et al., 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di SMK Bina Insan Siak Hulu diikuti peserta yang merupakan siswa kelas 12 serta guru mata pelajaran produktif. Kegiatan pengenalan dan pelatihan Robotik di SMK Bina Insan Siak Hulu dimulai dengan pembukaan acara, selanjutnya penyampaian materi pengenalan dan pelatihan robotik dimana peserta yang hadir berkumpul untuk memulai kegiatan ini yang

bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan menanamkan minat dalam merancang dasar robotika dengan hasil yang diperoleh sebagai berikut :

1. Peningkatan pemahaman tentang teknologi robotika, siswa akan mendapatkan pemahaman mendalam tentang dasar-dasar robotika, termasuk komponen utama seperti sensor, aktuator, mikroprosesor, dan algoritma. Pengetahuan ini memberikan wawasan tentang cara kerja sistem robotik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Satria, 2023).
2. Pengembangan keterampilan teknis siswa diajarkan untuk merancang, merakit, dan memrogram robot. Mereka juga diperkenalkan pada alat dan perangkat lunak relevan, seperti *microcontroller* (*Arduino, Raspberry Pi*), dan dasar-dasar bahasa pemrograman, yang menjadi bekal untuk pengembangan teknologi .
3. Peningkatan keterampilan *problem-solving*, melalui kegiatan ini melatih siswa untuk menghadapi dan menyelesaikan tantangan teknis secara mandiri atau berkelompok. Kemampuan berpikir kritis dan analitis yang diasah melalui pelatihan ini menjadi fondasi penting dalam menciptakan inovasi teknologi (Bariyyah, 2021).
4. Persiapan menghadapi Industri 4.0, memberikan siswa keunggulan kompetitif dalam memasuki dunia kerja di era Industri 4.0, di mana robotika dan automasi menjadi kebutuhan utama. Pemahaman ini juga menghubungkan siswa dengan peluang industri yang lebih luas.
5. Peningkatan kreativitas dan inovasi bagi siswa menciptakan solusi kreatif dalam pengembangan robot. Aktivitas ini membangun kemampuan berpikir *out-of-the-box*, yang sangat penting dalam menghadapi tantangan masa depan (Hamonangan Ismail et al., 2023).
6. Penguatan *soft skills* dan kerja tim melalui kerja kelompok dalam proyek-proyek robotik, siswa mengembangkan kemampuan kolaborasi, komunikasi, dan berbagi ide. Hal ini mendukung penguatan *soft skills* yang diperlukan di berbagai bidang (Nurhanimah et al., 2025).
7. Peningkatan kesadaran akan peran teknologi dalam pembangunan bangsa, hal ini akan menanamkan pemahaman tentang pentingnya teknologi, khususnya robotika, dalam memecahkan tantangan nasional, seperti efisiensi industri, pendidikan, dan penciptaan lapangan kerja.
8. Membangun mentalitas inovator masa depan, melalui kegiatan ini diharapkan dapat memupuk semangat inovasi dan pembelajaran berkelanjutan, menjadikan siswa agen perubahan yang siap berkontribusi pada pembangunan Indonesia Emas 2045 (Hajar et al., 2024). Pelatihan robotik ini menjadi pijakan penting bagi siswa SMK Bina Insan Siak Hulu untuk berkembang menjadi individu kompeten dan inovatif dalam menghadapi tantangan global.

Penyajian materi dan sesi diskusi menjadi bagian fundamental dalam pelaksanaan kegiatan ini, yang bertujuan untuk memberikan pemahaman konseptual dan praktis mengenai robotika kepada peserta. Dalam sesi ini, siswa diperkenalkan dengan teori dasar robotika, termasuk komponen utama yang digunakan dalam sistem robotik serta prinsip kerja dari berbagai jenis robot. Salah satu materi yang disampaikan adalah mengenai robot *Line Follower*, yaitu robot yang dirancang untuk bergerak mengikuti jalur yang telah ditentukan menggunakan sensor optik.

Sebagai bentuk implementasi pembelajaran, dilakukan demonstrasi langsung terhadap robot *Line Follower* di hadapan siswa SMK Bina Insan Siak Hulu. Demonstrasi ini bertujuan untuk memberikan pengalaman empiris kepada peserta agar mereka dapat memahami bagaimana sensor bekerja dalam mendeteksi garis dan mengontrol pergerakan robot. Hasil observasi menunjukkan bahwa demonstrasi ini

berhasil membangkitkan antusiasme siswa, yang terlihat dari ketertarikan mereka dalam mengamati mekanisme kerja robot serta partisipasi aktif dalam sesi diskusi. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta terhadap teori yang disampaikan, tetapi juga mendorong minat mereka untuk mempelajari lebih lanjut tentang robotika dan aplikasinya dalam dunia industri.



**Gambar 3.** Penyampaian Materi oleh Narasumber

Capaian keberhasilan pelatihan robotika ini diukur berdasarkan data yang dikumpulkan sebelum dan sesudah pelatihan. Terdapat beberapa indikator keberhasilan yang dinilai dalam kegiatan ini meliputi :

- a. Tingkat keikutsertaan peserta, dengan target minimal 90% dari jumlah siswa yang mendaftar aktif mengikuti seluruh sesi pelatihan.
- b. Peningkatan pemahaman peserta, yang diukur melalui pre-test dan post-test dengan target peningkatan skor minimal 30% setelah mengikuti pelatihan.
- c. Kepuasan peserta terhadap pelatihan, berdasarkan hasil kuesioner evaluasi dengan target minimal 85% peserta menyatakan pelatihan bermanfaat dan relevan dengan kebutuhan mereka.

Berdasarkan observasi, wawancara, dan umpan balik dari peserta, guru, dan pihak sekolah, penilaian keberhasilan kegiatan didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Motivasi dan minat peserta dalam mempelajari teknologi robotika, yang diamati melalui tingkat keterlibatan dan antusiasme selama sesi pelatihan.
- b. Kemampuan peserta dalam berpikir kritis dan problem-solving, yang dievaluasi melalui diskusi kelompok dan penyelesaian tantangan dalam proyek robotika.
- c. Dukungan dari pihak sekolah terhadap program pelatihan, yang dapat dilihat dari keberlanjutan kegiatan serupa atau integrasi materi robotika dalam kurikulum sekolah.
- d. Dampak program terhadap kesiapan siswa menghadapi dunia kerja atau kompetisi robotika, yang dinilai dari kesiapan peserta dalam mengikuti kompetisi atau menerapkan keterampilan yang diperoleh dalam studi lanjutan.



**Gambar 4.** Foto Bersama Peserta Kegiatan PKM

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menjadi media edukasi yang strategis untuk menanamkan pentingnya mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi. Penguasaan kedua bidang tersebut tidak hanya relevan dalam menghadapi tantangan era digital, tetapi juga menjadi landasan utama untuk mendukung kehidupan yang lebih baik di masa mendatang. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya bermanfaat bagi peserta didik secara individual, tetapi juga berkontribusi pada upaya kolektif dalam menciptakan generasi yang siap menyongsong Indonesia Emas 2045.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pengenalan dan pelatihan robotika pada siswa SMK Bina Insan Siak Hulu telah tercapai target utama, yaitu memberikan pemahaman dasar dan meningkatkan keterampilan siswa dalam bidang robotika. Berdasarkan hasil evaluasi, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep dasar robotika dan teknik pemrograman dasar. Selain itu, siswa mengakui bahwa pelatihan ini meningkatkan motivasi mereka untuk mempelajari lebih lanjut teknologi robotik. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan berhasil memberikan dampak positif terhadap minat dan pengetahuan siswa, sejalan dengan tujuan untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi era teknologi dan menyongsong Indonesia Emas 2045. Dukungan dari pihak sekolah dan antusiasme peserta juga menjadi faktor penting yang memperkuat keberhasilan kegiatan ini.

Untuk pengabdian selanjutnya, disarankan untuk memperpanjang durasi pelatihan agar materi dapat disampaikan secara lebih komprehensif. Selain itu, perlu dilakukan pengadaan perangkat robotik yang memadai agar semua peserta dapat terlibat secara langsung dalam praktik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Disarankan juga untuk melibatkan lebih banyak tenaga ahli atau mentor di bidang robotika untuk memberikan pengayaan materi. Mengingat besarnya potensi pengembangan robotika dalam berbagai aspek kehidupan, kolaborasi dengan pihak industri atau institusi teknologi dapat menjadi strategi yang efektif untuk memperluas dampak kegiatan. Selanjutnya, pengabdian serupa dapat difokuskan pada

pengembangan proyek berbasis robotika yang aplikatif, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep dasar, tetapi juga mampu menciptakan solusi inovatif yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada SMK Bina Insan Siak Hulu, khususnya kepada Kepala Sekolah serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Institut Az Zuhra atas dukungan yang diberikan, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik hingga penyelesaian penulisan artikel ini.

### DAFTAR RUJUKAN

- Adiguna, P., Sutariyono, S., Aisha, N., Herawati, T., Nurrahman, S., Saefullah, A., AR, R., Hakim, M. P., Syaputra, R., & Sitohang, R. M. (2024). Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia pada UMKM Melalui Keterampilan Digital dalam Produksi Pangan. *Journal of Community Research & Engagement*, 1(1), 92–102. <https://doi.org/10.60023/v1sgmx97>
- Bariyyah, K. (2021). Problem solving skills: essential skills challenges for the 21st century graduates. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(1), 71. <https://doi.org/10.29210/120212843>
- Dwi Putra, M. T., Pradeka, D., Adiwilaga, A., Munawir, M., & Adjhi, D. P. (2023). Pelatihan Robotika Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa SMK Daarut Tauhiid Bandung. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(1), 56. <https://doi.org/10.33394/jpu.v4i1.6516>
- Hajar, E. S., Saefullah, A., Fadli, A., Fahri, F., Kohar, A., Siregar, F., Jayaun, J., Wicaksono, A., Tafsiruddin, M., Saksana, J. C., Arda, D. P., Tjiwijdjaja, H., Kusnaedi, U., Candra, H., Zulkarnain, N., Rombouw, S., & Paokuma, H. (2024). Pelatihan Kepemimpinan Bagi Pengurus OSIS dan ROHIS SMP, SMA dan SMK Nusantara Ciputat. *Journal of Community Research & Engagement*, 1(1), 84–91. <https://doi.org/10.60023/zes1f750>
- Halim, L., Naa, C. F., Arthaya, B., Saputro, N., & Sadiyoko, A. (2024). Pendampingan Program Technocreator dan Perancangan Kurikulum Ekstrakurikuler Robotik untuk SMAK 1 BPK Penabur Bandung. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(3), 523–529. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i3.6605>
- Hamonangan Ismail, D., Nugroho, J., & Rohayati, T. (2023). Literature Review: Soft Skill Needed by Gen Z in the Era RI 4.0 and Society 5.0. In *Majalah Ilmiah Bijak* (Vol. 20, Issue 1). <http://ojs.stiami.ac.id>
- Huda, M., & Sri Pudjiarti, E. (2024). Peran Otomatisasi dan Robotika dalam Era Digital: Transformasi Bisnis Melalui Otomatisasi dan Robotika dalam Era Digital. *Transformasi: Journal of Economics and Business Management*, 3(1), 254–272. <https://doi.org/10.56444/transformasi.v3i1.1739>
- Khoirudin, A. A., & Mulyadi, A. (2024). TRANSFORMASI KESEJAHTERAAN MASYARAKAT MELALUI KEBIJAKAN EKONOMI YANG INKLUSIF DEMI MEWUJUDKAN VISI INDONESIA EMAS 2045. *Musyteri: Neraca Manajemen, Akuntansi, Ekonomi*, Vol 10(No 7), 121–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.8734/musyteri.v10i7.7274>
- Lase, D., Waruwu, E., Zebua, H. P., & Ndraha, A. B. (2024). Peran inovasi dalam pembangunan ekonomi dan pendidikan menuju visi Indonesia Maju 2045.

- Tuhenori: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 114–129.  
<https://doi.org/10.62138/tuhenori.v2i2.18>
- Munawir, A., Aini, S., Sa'diyah, H., Evasufi, L., Fajari, W., Zaelani, R. R., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (2023). SOSIALISASI TEKNOLOGI ROBOT DALAM MENINGKATKAN LITERASI TEKNOLOGI PADA PESERTA DIDIK. *Communnity Development Journal*, 4(3), 6651–6658.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cdj.v4i3.18106>
- Nafisah, N. T., Maria, F., Amanatullah, M. R., & Sutabri, T. (2024). Penggunaan Teknologi Artificial Intelligence Untuk Peningkatan Pembelajaran Pada SMA Nurul Iman Palembang Menggunakan ITIL V3. *NUANSA INFORMATIKA*, 18(1), 34–40.  
<https://doi.org/10.25134/ilkom.v18i1.40>
- Nurhanimah, N., Wulandari, I., Marcell, R., & Saleha, U. A. (2025). Pelatihan Soft Skill Microsoft Office Bagi Siswa SMAN 3 Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi. *Journal of Community Research & Engagement*, 1(2), 191–197.  
<https://doi.org/10.60023/s53vzr76>
- Ratnadewi, Muliady, Prijono, A., Hangkawidjaja, A. D., & Felix, C. (2023). Pelatihan Daring Robotika bagi Siswa dan Guru di Sekolah Menengah Atas. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 8(1), 1–9.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21067/jpm.v8i1.6164>
- Rumaksari, A. N., Setyawan, L. B., & Murtianta, B. (2023). Pelatihan Robotika Dasar di SMA Negeri 1 Bringin Kabupaten Semarang oleh Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer UKSW. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 3(2), 1994–2000.  
<https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/view/735>
- Satria, D. (2023). *Pengantar Teknik Komputer: Konsep dan Prinsip Dasar*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Setiawan, M. A., Rebecca P S, Y., Zacky, M., Natalia, H., Faiz, A., Zain, N., Taj Roid, L., Al Fattah, S., Hammam, S., Hidayat, N. A., & Awwal, J. (2024). Pembuatan, Hibah, dan Pelatihan Robot Edukasi Line-Follower untuk Meningkatkan Minat Siswa SMP pada Robotika. *DARMABAKTI Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 05(01).  
<https://doi.org/10.31102/darmabakti.2024.5.1.074-085>
- Zulfitria, Suryadi, A., Rudiatin, E., Muflikhun, & Arif, Z. (2023). Pelatihan Robotik Dalam Membentuk Karakter Kepemimpinan Siswa di Desa Bojong Kulur Bogor. *PROSIDING SEMNASKAT LPPM UMJ 2023*, 1–5.