

Pembelajaran Praktikum Berbasis Robot *Line follower* untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa SMKN 1 Semarang

¹⁾Sri Sukamta*, ²⁾Ulfah Mediaty Arief, ³⁾Nur Fitri Sukrina, ⁴⁾Mohammad Hazim Putra Pratama, ⁵⁾Amalia Khairun Nadia, ⁶⁾Devina Ayu Septariza, ⁷⁾Salsabila Tunnisa

^{1,2)}Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

³⁾Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

^{4,5)}Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

^{6,7)}Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Otomatisasi
Media pembelajaran
Robot *Line follower*

Era modern menuntut semua kalangan, baik siswa, mahasiswa, maupun tenaga pendidik, untuk melek teknologi. Perkembangan teknologi, terutama di bidang robotika, dapat memotivasi dan menumbuhkan minat siswa jurusan Teknik Otomasi Industri di SMKN 1 Semarang untuk mengembangkan pengetahuan mereka dalam bidang otomatisasi sistem. Media pembelajaran yang interaktif dan menarik, seperti robot line follower, dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran dengan lebih mudah dan jelas. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk membantu siswa belajar dengan fokus pada praktik robot line follower sebagai salah satu bentuk otomatisasi industri, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam bidang robotika. Penelitian dilakukan dengan metode observasi untuk mengumpulkan data awal, perumusan masalah, studi pustaka dan pengumpulan data yang diikuti oleh perancangan dan implementasi alat. kemudian diuji dan disempurnakan melalui troubleshooting. Hasil akhir dari pengujian alat digunakan untuk menarik kesimpulan penelitian. Kegiatan pengabdian ini mendapatkan hasil yang cukup signifikan bagi para siswa dalam meningkatkan pemahaman dan minat tentang Robot Line follower, Hal ini dibuktikan dengan data yang menunjukkan peningkatan. Dari sebelumnya hanya satu siswa saja yang dapat menjelaskan konsep Robot Line follower, terjadi peningkatan (92%) dari total 64 siswa yang dapat memahami dan mempraktikkan, juga didapatkan peningkatan sebesar 21,72 poin dari pre test ke post test.

ABSTRACT

Keywords:

Automation
Instructional Media
Robot *Line follower*

The modern era demands that all groups, including students and teaching staff, are technologically literate. Technological developments, especially in robotics, can motivate and grow the interest of students majoring in Industrial Automation Engineering at SMKN 1 Semarang to develop their knowledge in system automation. Interactive and interesting learning media, such as line follower robots, can help students understand learning material, efficiently material, more easily, and clearly. This service activity aims to help students learn by focusing on the practice of line-follower robots as a form of industrial automation to increase students' knowledge and skills in the field of robotics. The research was carried out using the observation method to collect initial data, problem formulation, literature study, and data collection followed by tool design and implementation. Then tested and refined through troubleshooting. The final results of tool testing are used to draw research conclusions. This service activity obtained quite significant results for students in increasing their understanding and interest in Line Follower Robots. This is proven by data showing an increase. Previously only one student could explain the concept of Line Follower Robot, there was an increase (92%) from a total of 64 students who were able to understand and practice it, and there was also an increase of 21.72 points from pre-test to post-test.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat wajib dilaksanakan oleh perguruan tinggi sesuai dengan yang tercantum pada Tri Dharma perguruan tinggi (*Tri Dharma Perguruan Tinggi*, 2016), hal ini dikarenakan penelitian adalah bagian penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan (Endraswara, 2013). Penelitian dapat digunakan untuk menganalisa gejala sosial yang ada di masyarakat maupun untuk memecahkan suatu permasalahan (Sholahuddin, 2021). Sedangkan implementasi pengabdian kepada masyarakat adalah dengan memberikan kontribusi langsung pada masyarakat diluar kampus (Syarif et al., 2021). Selain itu, diharapkan masyarakat memberikan umpan balik yang positif terhadap pengabdian yang sedang dilaksanakan untuk menemukan masalah utama serta solusinya guna meningkatkan keberhasilan program (Irawan, 2019).

Seiring perkembangan yang membuat teknologi semakin dibutuhkan, menuntut berbagai kalangan khususnya bagi siswa, mahasiswa, maupun tenaga pengajar supaya lebih melek teknologi. Menurut UU Nomor 12 tahun 2012, fungsi pendidikan tinggi membutuhkan peran mahasiswa untuk mengembangkan civitas akademika yang inovatif, responsif, kreatif, terampil, berdaya saing, dan kooperatif dengan pelaksanaan Tri Dharma perguruan tinggi serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (*Ditama Binbangkum*, 2023). Pengabdian masyarakat dapat membantu mengedukasi (Arkham et al., 2020) dan meningkatkan keterampilan serta kemampuan dalam bidang teknologi secara efektif melalui pelatihan (Dacholfany et al., 2023). Sehingga teknologi bukan hanya sebagai alat, namun dapat menjadi mitra untuk membentuk lingkungan pendidikan yang adaptif, efisien, dan responsif terhadap tuntutan zaman (Abdurrachman et al., 2024).

Teknologi erat hubungannya dengan robot karena fungsi robot dapat membantu segala aktivitas manusia (Naptsoksch, 2022). Robot mulai menjadi perhatian karena berbagai inovasinya yang bermunculan khususnya dalam bidang pendidikan (Ummi Hani Mohd Asarani & Siti Fatimah Mohd Yassin, 2020). Salah satu inovasi robot dalam bidang pendidikan adalah robot *line follower* (Latif et al., 2020). Robot *line follower* paling sering digunakan mahasiswa dalam kompetisi maupun penelitian (Yanno & Zuhdi, 2022) dikarenakan jenis *line follower* ini termasuk robot yang sederhana sehingga dapat mudah dipahami (Jannah et al., 2021) dan dapat dirancang sesuai tingkatan (Budihartono et al., 2023). Pemanfaatan robot *line follower* sebagai media pembelajaran pun terbukti meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan (Jamal, 2024) sehingga tim pengusul yang tergabung dalam komunitas penelitian mencoba menerapkan, dan mengembangkan disiplin ilmu untuk mendukung inovasi Mengingat pentingnya perkembangan teknologi khususnya di bidang robotika, perlu diadakan kegiatan yang dapat menunjang hal tersebut, seperti pengadaan ekstrakurikuler atau pelatihan yang dapat menumbuhkan minat siswa jurusan Teknik Otomasi Industri terkhusus di SMKN 1 Semarang sekaligus sarana untuk praktik mengembangkan kompetensi dan pengetahuan yang sudah diperoleh dalam bidang elektronika (Ch et al., 2023). Selain itu, kita perlu mempersiapkan diri dengan keterampilan, keahlian, dan kreatifitas guna menyiapkan siswa berdaya saing tinggi karena kecenderungan industri menggunakan robot di masa depan semakin meningkat (Miranto et al., 2023), serta tuntutan model pembelajaran yang menekankan keterampilan mandiri siswa (Wahyudiono, 2023) membuat inovasi pendidikan gencar dicanangkan. Namun, ada kendala yang menghalangi pelaksanaan program tersebut di lapangan. Keterbatasan alat dan robot serta SDM yang tidak memadai di bidang robotika adalah masalah yang paling umum dihadapi.

Berdasarkan permasalahan di atas maka kami yang tergabung dalam program pengabdian masyarakat bertujuan untuk memperkenalkan dan mengedukasi robot *line follower* pada kegiatan tersebut dengan tema “Pembelajaran Praktikum Berbasis Robot *Line follower* untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa SMKN 1 Semarang” dengan sasaran guru dan siswa Jurusan Teknik Otomasi Industri. Tujuan kajian ini adalah untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa melalui pembelajaran praktikum yang berbasis teknologi robot *line follower*, serta memperkuat keterampilan praktis mereka di bidang Teknik Otomasi Industri. Hal ini merupakan salah satu bentuk kegiatan implementasi hasil penelitian dan pengembangan, serta ilmu yang diperoleh melalui kegiatan akademik (Sukamta et al., 2024)

II. MASALAH

1. Rendahnya minat dan motivasi siswa dalam bidang robotika

Dengan berkembangnya teknologi yang sangat pesat saat ini, menuntut semua kalangan terutama siswa, mahasiswa, dan tenaga pengajar, untuk lebih melek teknologi. Akan tetapi, di lingkungan Pendidikan khususnya di SMKN 1 Semarang, minat dan motivasi siswa dalam bidang robotika, khususnya Teknik Otomasi Industri masih tergolong rendah. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah kurang fasilitas pendukung seperti robot dan alat praktikum, serta minimnya kegiatan pelatihan atau ekstrakurikuler

yang mampu mewadahi dan memotivasi siswa untuk aktif dalam mengembangkan potensinya dalam bidang teknologi dan robotika. Dengan semakin meningkatnya penggunaan robot dalam bidang industri, ketrampilan di bidang ini sangat dibutuhkan pula untuk membekali siswa supaya siap bersaing di masa depan.

2. Keterbatasan fasilitas dan sumber daya manusia (SDM)

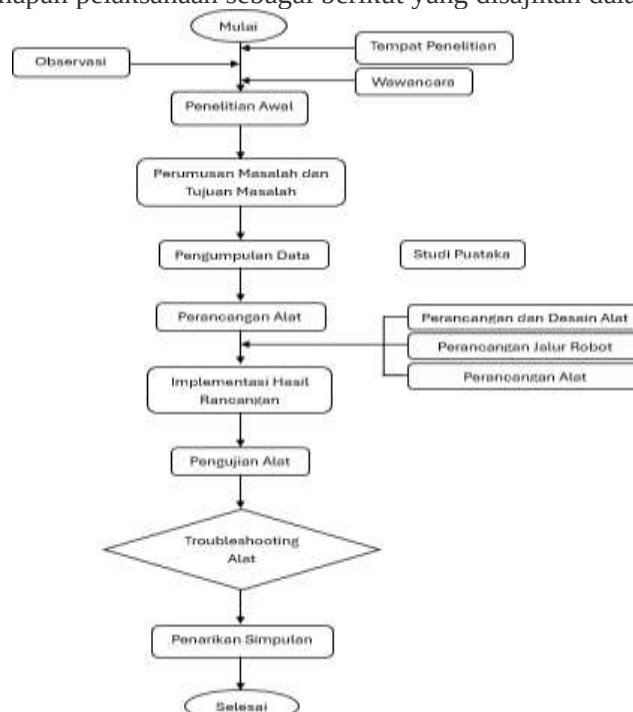
Keterbatasan fasilitas dan alat bantu praktikum seperti robot *line follower* merupakan salah satu permasalahan utama yang menghambat pembelajaran berbasis robotika di SMKN 1 Semarang. Disamping itu, tenaga pendidik dengan kompetensi khusus dalam bidang robotika juga terbatas, sehingga penerapan dan implementasi kegiatan pembelajaran berbasis robotika tidak dapat dilakukan secara optimal. Hal ini menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman secara praktik dalam merancang dan mengoperasikan robot, yang seharusnya hal tersebut dapat membantu siswa dalam memahami penerapan teknologi dalam dunia nyata.



Gambar 1. Lokasi Pelaksanaan Pengabdian

III. METODE

Diperlukan metode pelaksanaan yang tepat untuk mencapai tujuan pengabdian masyarakat. Dalam pengabdian ini, dilakukan tahapan pelaksanaan sebagai berikut yang disajikan dalam flowchart gambar 1:



Gambar 2. Flowchart Pelaksanaan Pengabdian

1. Langkah-Langkah Belajar yang Ditempuh:

- Melakukan pengecekan dan percobaan pada robot *line follower* untuk memahami cara kerjanya.
- Mempelajari cara mengoperasikan robot *line follower* secara optimal, termasuk batasan dan hal yang perlu diperhatikan dalam media pembelajaran.

- c. Mempraktikkan dan mengamati dengan seksama cara mengoperasikan robot *line follower* pada media pembelajaran.
 - d. Mengikuti langkah kerja yang sesuai dalam mengoperasikan robot *line follower* pada media pembelajaran dengan cermat.
 - e. Memahami alur penggunaan robot *line follower* sebagai media pembelajaran dan menguasai pengoperasiannya secara optimal.
 - f. Perlengkapan yang dibutuhkan:
 - 1) Robot *line follower*
 - 2) Jalur atau track robot *line follower*
 - 3) Timer atau stopwatch
2. Tahap Perancangan Robot *Line follower*
- Tahap awal dalam pembuatan robot *line follower* adalah menentukan tujuan penggunaannya. Hal ini penting karena robot *line follower* dapat diaplikasikan dalam berbagai aspek sesuai kebutuhan. Proses perancangan robot *line follower* meliputi: Analisis Kebutuhan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan tujuan penggunaan robot *line follower*, perancangan Spesifikasi untuk menentukan spesifikasi teknis robot yang sesuai dengan kebutuhan, desain Robot untuk merancang bentuk dan struktur robot *line follower*, pemrograman dan Uji Coba untuk memprogram robot dan melakukan uji coba untuk memastikan kinerjanya dan Troubleshooting untuk mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan yang muncul selama pengujian. Metode perancangan ini meminimalkan risiko kegagalan dan menghasilkan robot *line follower* yang tahan lama karena desainnya didasarkan pada tujuan dan kebutuhan pengguna.
3. Tahap Pembuatan Robot *Line follower*
- Inti dari program pengabdian ini adalah pembuatan robot *line follower* sebagai media pembelajaran yang inovatif. Proses pembuatannya meliputi: Desain menggunakan software Autodesk Inventor, untuk merancang bentuk dan struktur robot. Kemudian software Autodesk Eagle untuk merancang jalur rangkaian elektronik robot. Dan software Arduino untuk memprogram robot sesuai dengan tujuan dan kebutuhan. Setelah proses di software, tahap selanjutnya adalah perakitan robot sesuai dengan desain dan program yang telah dibuat.
4. Tahap Pengujian Alat
- Sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada 64 siswa, robot *line follower* harus melalui tahap pengujian untuk memastikan fungsi dan kesesuaiannya dengan tujuan dan kebutuhan. Tahap pengujian berfokus pada fungsionalitas robot *line follower* untuk memastikan robot dapat bergerak, mengikuti garis, dan menyelesaikan tugas sesuai program. Serta cara kerja robot *line follower* untuk memastikan robot bekerja dengan stabil, akurat, dan responsif. Metode Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan robot *line follower* di jalur atau track yang dirancang, sehingga dapat mengidentifikasi kesalahan dan kendala yang mungkin terjadi dan menentukan apakah robot *line follower* sudah sesuai atau tidak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dengan tema “Pembelajaran Praktikum Berbasis Robot *Line follower* untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa SMKN 1 Semarang” telah dilaksanakan pada tanggal 19 Agustus 2024. Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian tersebut, diperoleh hasil yang akan dijabarkan pada sub-bab di bawah.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman yang mendalam serta pengetahuan yang luas mengenai teknologi robot *line follower*. Bagi siswa di SMKN 1 Semarang, khususnya pada Jurusan Teknik Otomasi Industri. Kurangnya kompetensi siswa dalam bidang robotika menjadi salah satu permasalahan yang perlu diselesaikan dengan berlangsungnya kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan pengabdian tersebut mendapatkan berbagai hal positif yang bermanfaat bagi para siswa ataupun sekolah. Sebagian besar siswa dapat memahami dan mulai tertarik dengan konsep dan cara pembuatan teknologi robot *line follower*. Siswa memahami perancangan software mulai dari konsep dasar pembuatan robot *line follower* yaitu melakukan praktik menggunakan robot *line follower*. Sebanyak 92% dari total siswa/siswi telah berhasil membuat software robot *line follower* dengan baik dan benar. Hal tersebut dihitung dari para siswa yang dapat mengumpulkan hasil karyanya dengan tepat waktu.

Pengabdian yang dilakukan memberikan dampak yang cukup baik bagi para siswa Jurusan Teknik Otomasi Industri di SMKN 1 Semarang. Dari sebelumnya yang hanya satu siswa yang telah paham mengenai konsep robot *line follower*, menjadi 92% dari total siswa yang dapat berkreasi membuat robot *line follower*. Hal ini memperkuat hasil temuan dari pengabdian serupa yang dilakukan oleh (Kridoyono et al., 2024) bahwa pembelajaran dengan media robot *line follower* dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa, kegiatan dilakukan secara menyenangkan dan interaktif dengan pendekatan berbasis proyek kelompok sehingga dapat memacu siswa untuk mengeksplorasi lebih lanjut dan mengembangkan minat dalam teknologi robotika. Dalam konteks pengabdian kali ini, dilaksanakan kegiatan serupa diawali dengan pemberian materi dasar yang ditargetkan untuk memberikan pengetahuan awal bagi siswa/siswi tentang robot *line follower*. Selain memberikan materi dasar, juga ditampilkan prototipe robot *line follower* yang telah dibuat sehingga siswa mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang apa yang akan dipelajari. Setelah mendapatkan materi dasar, para siswa diberikan praktikum untuk melakukan praktik robot *line follower* yang nantinya akan digunakan untuk pengukuran kemampuan siswa. Sesi praktikum terdiri dari dua tahap yaitu persiapan dan pelaksanaan praktik robot *line follower*. Setiap sesi, para siswa/siswi didampingi oleh para pendamping yang akan membantu siswa ketika mengalami kesulitan. Hal tersebut juga dapat memaksimalkan pemahaman siswa pada bagian yang kurang dimengerti. Setiap siswa dibagi menjadi 6 kelompok yang akan melakukan praktik.

Sebelum memasuki materi kami mengadakan sesi Post Test dan sesi Pre Test setelah demonstrasi selesai guna melihat seberapa besar persentase pengetahuan anak-anak tentang robot *line follower* pada post test, sebelum acara, dan besar persentase ilmu yang sudah didapatkan siswa tentang robot *line follower* melalui Pre Test, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Nilai Pre-test

Nilai Pre-test	Jumlah Siswa	Total Nilai
90	1	90
80	3	240
70	16	1120
60	14	840
50	20	1000
40	5	200
30	3	90
0	2	0
Total	64	3580

Tabel 2. Tabel Nilai Post-test

Nilai Post-test	Jumlah Siswa	Total Nilai
100	1	100
90	20	1800
80	17	1360
70	18	1260
60	5	300
50	3	150
Total	64	4970

a) Rata-rata Pre-Test: 55.94

b) Rata-rata Post-Test: 77.66

Terjadi peningkatan rata-rata nilai sebesar 21,72 poin dari pre-test ke post-test, yang merupakan bukti nyata bahwa siswa SMKN 1 Semarang mendapatkan materi dan pengetahuan tentang robot *line follower* serta mengikuti praktikum dengan cukup baik. Literatur terkini juga mendukung temuan ini, menurut (Purnamawati et al., 2024) ketika siswa mendapatkan materi secara teoritis kemudian dilaksanakan praktikum secara langsung dengan media yang telah disediakan berupa robot, maka siswa dapat dengan mudah mengerti apa yang telah disampaikan dan juga dapat menambah antusiasme siswa. Selain itu, hasil belajar yang mengalami peningkatan sebanyak 21.72 poin juga didukung oleh penelitian (Nurazila et al., 2022) yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh metode belajar praktik terhadap hasil belajar siswa, metode pembelajaran praktik

memberikan pengaruh yang signifikan dibanding metode pembelajaran konvensional karena didapatkan kenaikan rata-rata hasil belajar siswa sebanyak 32 orang.

V. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kali ini dengan tema “Pembelajaran Praktikum Berbasis Robot *Line follower* untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa SMKN 1 Semarang” merupakan kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan minat para siswa/siswi di SMKN 1 Semarang khususnya pada Jurusan Teknik Otomasi Industri. Robot *Line follower* dapat dimanfaatkan dalam berbagai perusahaan dan pendidikan. Seiring berkembangnya zaman, Robot *Line follower* akan sangat dibutuhkan untuk kedepannya. Salah satu contoh yang populer yaitu metaverse. Oleh karena itu, kompetensi siswa mengenai dunia Robot *Line follower* sangat diperlukan agar dapat melahirkan generasi bangsa yang berkompeten dan siap saing dalam perkembangan zaman ini.

Kegiatan yang dilaksanakan pada tanggal 19 Agustus 2024 ini memiliki 2 tahapan yaitu pemaparan materi dasar dan sesi praktikum. Pemaparan materi dasar ditujukan untuk memberi pemahaman awal siswa mengenai Robot *Line follower*. Sedangkan sesi praktikum seniri terbagi menjadi dua yaitu praktikum pengambilan gambar dan praktikum penyusunan software. Di setiap sesi para siswa didampingi oleh pendamping sehingga pemahaman siswa akan lebih maksimal karena ada pengawasan dari setiap pendamping.

Kegiatan pengabdian mengenai Robot *Line follower* kali ini memberikan dampak yang cukup signifikan bagi para siswa dalam meningkatkan pemahaman dan minat tentang Robot *Line follower*. Hal ini dibuktikan dengan data yang menunjukkan peningkatan. Dari sebelumnya hanya satu siswa saja yang dapat menjelaskan konsep Robot *Line follower*, terjadi peningkatan (92%) dari total 64 siswa yang dapat memahami dan mempraktikkan Robot *Line follower*. Dibuktikan juga dengan peningkatan sebesar 21,72 poin dari hasil pre-test ke post-test.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, Idie, D., Songbes, A. M. H., Arrang, R., Wahyudi, M., & Manuhutu, M. A. (2024). Peran Teknologi dalam Transformasi Pendidikan: Perspektif dari Studi Kepustakaan. *Journal on Education*, 06(02), 11359–11368.
- Arkham, M. N., Rizqy, F. M., Hutapea, R. Y., & Yaqin, R. I. (2020). Pelatihan Penggunaan Fish Finder Untuk Peningkatan Produksi Perikanan Kelompok Nelayan Tuna Dumai. *Warta Pengabdian*, 14(4), 240. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v14i4.18393>
- Budihartono, E., Khakim, L., & Sutanto, A. (2023). PENGENALAN DAN PELATIHAN KENDALI ROBOT REMOTE. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 8–9.
- Ch, S., Darmawan, B., Mustiko, C., Muvianto, O., Ariessaputra, S., Elektro, T., Teknik, F., Mataram, U., & Barat, N. T. (2023). Pelatihan Robot Line Follower Di Pondok Pesantren Darul Wafa Pejarakan Mataram. *Prosiding PEPADU 2023*, 5, 1–6.
- Dacholfany, M. I., Azis, A. A., Mardiaty, Zulhayana, S., Ahmad, R., Bay, W., & Mokodenseho, S. (2023). Peningkatan Kualitas Pendidikan Masyarakat Melalui Program Pelatihan dan Bimbingan Studi. *East Journal of Innovative Community Services*, 1(03), 129–141. <https://doi.org/10.58812/ejincs.v1i03.121>
- Ditama Binbangkum. (2023). Database Peraturan JDIH BPK (Peraturan.Bpk.Go.Id).
- Endraswara, A. (2013). No Title. *Jurnal Metodologi Penelitian. J Chem Inf Model.*, 9(53).
- Irawan, E. (2019). Digitalisasi Madrasah di Era Revolusi Industri 4.0: Refleksi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Kabupaten Ponorogo. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(2), 160. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v10i2.3229>
- Jamal, S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Robot Line Follower Berbasis STM32. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 710–718. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.784>
- Jannah, F. R., Fuada, S., Putri, H. E., Zanah, F. W., & Pratiwi, W. (2021). Teaching analog Line-Follower (LF) robot concept through simulation for elementary students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1987/1/012046>
- Kridoyono, A., Sidqon, M., Yunanda, A. B., Yuwono, I., & Sudaryanto, A. (2024). Pengenalan Teknik Robotika untuk Anak Sekolah Dasar SDN Margorejo 1 Surabaya. *Kontribusi: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 339–355. <https://doi.org/10.53624/kontribusi.v4i2.410>
- Latif, A., Widodo, H. A., Rahim, R., & Kunal, K. (2020). Implementation of line follower robot based microcontroller atmega32a. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 1(3), 70–74. <https://doi.org/10.18196/jrc.1316>
- Miranto, A., Asrofi, M., Prasetyawan, P., Utami, N. S., Buana, S. W., Ramadhan, A. K., Kartadilaga, M. Q., Naufal, Y., Apritrycia, E., Oscar, M. R., & Learning, S. (2023). *SERVICE LEARNING: OTOMASI INDUSTRI MENGGUNAKAN*. 4(6), 13588–13593.
- Naptsoksch, B. (2022). Smart robot using in smart homes. *Wasit Journal of Computer and Mathematics Science*, 1(4),

- 55–59. <https://doi.org/10.31185/wjcm.84>
- Nurazila, Liza Efriyanti, & Diki Putra Indri. (2022). Pengaruh Metode Pembelajaran Praktik Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Tik Di Sma N 1 Kapur Ix. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(3), 89–95. <https://doi.org/10.55606/juisik.v2i3.352>
- Purnamawati, Akil, M., Nuridayanti, Mulbar, U., & Nur, H. (2024). Pengenalan Teknologi Robotika Berbasis IoT pada Siswa SMKN 5 Majene. *Jurnal Sipakatau: Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 118–124. <https://doi.org/10.61220/sipakatau>
- Sholahuddin, A. (2021). *Metodologi Penelitian Sosial Perspektif Kualitatif-Kuantitatif* (Issue July). <https://www.researchgate.net/publication/353572200>
- Sukamta, S., Nugroh, A., Andrasto, T., Arief, U. M., Septiani, A., Ridho, I. R. P., & Mukti, G. S. (2024). Peningkatan Kompetensi Teknik Visualisasi Ruang 3D Nyata Dengan Software Virtualtour Bagi Siswa di SMKN 1 Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian ...*, 4(4), 4897–4904. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/view/2242%0Ahttps://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/download/2242/1564>
- Syarif, S. N. K., Siradjuddin, H. K., & Abdullah, S. (2021). *Jurnal Pengabdian Masyarakat PENYEDIAAN FASILITAS JARINGAN INTERNET (WIFI) UNTUK KEGIATAN*. December.
- Tri Dharma Perguruan Tinggi. (2016). TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI– Fakultas Teknik.
- Ummi Hani Mohd Asarani, & Siti Fatimah Mohd Yassin. (2020). Pengintegrasian Pemikiran Komputasional dalam Aktiviti Pengaturcaraan dan Robotik. *International Journal of Education and Pedagogy*, 2(2), 124–133. <http://myjms.moe.gov.my/index.php/ijeap>Journalwebsite:[http://myjms.moe.gov.my/index.php/ijeap](http://myjms.moe.gov.my/index.php/ijeap%0Ahttp://myjms.moe.gov.my/index.php/ijeap)
- Wahyudiono, A. (2023). Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Tantangan Era Society 5.0. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, 7(2), 124–131. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1234>
- Yanno, G. A., & Zuhdi, M. I. (2022). Rancang Bangun Prototype Robot Pengantar. *Doctoral Dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, 1–76.