

Pelatihan Dasar Robot *Line Tracer Analog* Pada Siswa Madrasah Tsanawiyah

Wirajaya Kusuma^{1*}, Muhammad Zulfikri², Sirojul Hadi³, Muhammad Arfa⁴

^{1,2}Ilmu Komputer, Universitas Bumigora, Indonesia

³Teknologi Informasi, Universitas Bumigora, Indonesia

⁴Desain Komunikasi Visual, Universitas Bumigora, Indonesia

wirajaya@universitasbumigora.ac.id, mzulfikri@universitasbumigora.ac.id, sirojuhadi@universitasbumigora.ac.id,
muhhammad.arfa@universitasbumigora.ac.id

Article Info

Article history:

Received July 1, 2024

Revised July 9, 2024

Accepted July 13, 2024

Keywords:

Robotika
Robot *Line Tracer Analog*
Teknologi

ABSTRACT

Robotika telah menjadi topik yang semakin relevan dalam bidang pendidikan, terutama di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), sebagai respons terhadap pesatnya perkembangan teknologi. Pelatihan dasar robot *line tracer analog* telah diidentifikasi sebagai pendekatan yang efektif untuk memperkenalkan siswa SMP pada konsep dasar dalam robotika. Dalam konteks ini, pengabdian ini bertujuan untuk mengevaluasi implementasi dan dampak pelatihan ini terhadap pemahaman dan minat siswa Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro dalam bidang robotika. Metode pelaksanaan pelatihan meliputi perencanaan program, persiapan bahan dan peralatan, pelaksanaan pelatihan dan evaluasi. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa siswa peserta pelatihan telah berhasil merakit robot *line tracer analog* dan berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pelatihan dasar robot *line tracer analog* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep dasar robotika dan juga merangsang minat mereka dalam bidang robotika. Temuan ini memberikan wawasan yang berharga tentang potensi pelatihan praktis dalam memperkaya pengalaman belajar siswa Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro dan mendorong keterlibatan mereka dalam bidang teknologi yang berkembang pesat.

Robotics has become an increasingly relevant topic in the field of education, especially at the junior high school level, as a response to the rapid development of technology. Analog line tracer robot basic training has been identified as an effective approach to introduce middle school students to basic concepts in robotics. In this context, this research aims to evaluate the implementation and impact of this training on the understanding and interest of Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro students in the field of robotics. Training implementation methods include program planning, preparation of materials and equipment, training implementation and evaluation. The results of the training show that the students who participated in the training have succeeded in assembling an analog line tracer robot and based on the results of statistical tests, it shows that the basic training on the analog line tracer robot is effective in increasing students' understanding of the basic concepts of robotics and also stimulating their interest in the field of robotics. These findings provide valuable insight into the potential of practical training in enriching the learning experiences of Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro students and encouraging their involvement in the rapidly developing field of technology.

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



Corresponding Author:

Wirajaya Kusuma

Fakultas Teknik,

Universitas Bumigora Mataram, Jl. Ismail Marzuki No.22, Cilinaya, Kec. Cakranegara, Kota Mataram, Nusa Tenggara Bar. 83127

Email: wirajaya@universitasbumigora.ac.id



A. Pendahuluan

Robotika telah menjadi salah satu bidang yang semakin mempengaruhi perkembangan teknologi modern. Dari aplikasi rumah tangga hingga industri, peran robot semakin berkembang dan meresap ke dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Robotika merupakan cabang ilmu yang mempelajari robot dan terintegrasi dengan berbagai bidang ilmu seperti sains, matematika dan teknologi (Sardi & Habibullah, 2022). Robot merupakan perangkat mekanis yang dapat melakukan aktifitas fisik, pengawasan, atau menggunakan program. Robot biasanya sering digunakan untuk pekerjaan berat, berbahaya dan kotor (Widiastuti et al., 2016). Perkembangan robotika sangat cepat (Lutfi et al., 2018). Di tengah perkembangan ini, pendidikan memainkan peran penting dalam mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan yang ditimbulkan oleh kemajuan teknologi ini. Dalam konteks ini, pelatihan dasar dalam bidang robotika menjadi semakin penting, terutama di tingkat pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Salah satu teknologi robotika yang sering digunakan adalah robot *line tracer*. Ada banyak manfaat robot *line tracer* misalnya pemanfaatannya dalam mengambil atau memilah sampah (Rohman et al., 2018), sebagai media pembelajaran (Suwasono & Nurdin, 2017), dan sebagai robot untuk penyiram tanaman (Yusuf et al., 2016). Pelatihan dasar robot *line tracer analog* sebagai pendekatan untuk memperkenalkan siswa SMP pada konsep-konsep dasar dalam robotika. Robot *line tracer analog* merupakan salah satu bentuk robot *line tracer* yang paling sederhana (Siswanto & Sigit, 2019). Pelatihan dasar seperti ini menawarkan pendekatan yang praktis dan terukur untuk memperkenalkan siswa pada konsep-konsep seperti sensor, motor, dan kontrol dalam konteks pembuatan robot. Robot *line tracer analog* dipilih karena keunggulannya dalam kesederhanaan dan kemampuan untuk menyajikan konsep-konsep tersebut dalam lingkungan yang mudah dipahami oleh siswa SMP.

Pelatihan robotika telah banyak dilakukan antara lain pelatihan yang dilakukan oleh Yantidewi et al., (2022) tentang pelatihan dasar robot *line tracer analog* bagi siswa MAN 1 Jombang dimana hasil pelatihan menunjukkan siswa berhasil merakit robot dan termotivasi untuk mempelajari robotika lebih lanjut. Pelatihan yang dilakukan oleh Rinanto et al. (2017) tentang pelatihan robot *line tracer analog* untuk meningkatkan prestasi siswa Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Wonorejo 27 Surabaya menunjukkan keberhasilan siswa merakit 5 robot *line tracer analog*. Pelatihan yang dilakukan oleh (Siswono et al., 2018) tentang pelatihan pengenalan teknologi *line follower* robot bagi siswa-siswi SMA Regina Pacis Surakarta dimana hasil pelatihan memotivasi para siswa agar dapat mengembangkan daya cipta dan pola pikir dalam menghasilkan karya baru, memiliki pengetahuan tambahan terkait dengan teknologi robot sederhana dan meningkatkan mental berkompetisi dalam lomba antar kelompok, kelas, sekolah, kompetisi nasional maupun kompetisi internasional.

Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro merupakan salah satu sekolah menengah pertama swasta di Kota Mataram. Disekolah ini belum pernah diperkenalkan tentang robotika dan belum adanya ekstrakurikuler robotika sehingga perlu diadakannya pelatihan tentang robotika untuk memperkenalkan teknologi modern kepada siswa-siswanya dan mengembangkan potensi mereka dalam bidang ini. Kehadiran pelatihan robotika di Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar dan mengembangkan keterampilan teknologi secara praktis sesuai dengan tuntutan zaman yang semakin digital ini. Dengan demikian, tujuan dari pengabdian ini diharapkan dengan memperkenalkan siswa Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro pada konsep dasar robotika dan melalui pelatihan seperti ini diharapkan mampu merancang robot *line tracer analog*, mampu mengembangkan minat dan pemahaman yang kuat dalam bidang robotik dan dapat membuka pintu bagi siswa untuk mengeksplorasi lebih lanjut dan bahkan mengejar karir di bidang teknologi dan rekayasa.

B. Metode Pelaksanaan

Program pelatihan robotika dasar dilaksanakan dalam bentuk pelatihan yang terdiri dari serangkaian sesi interaktif. Peserta adalah siswa-siswa kelas VII dan VIII di Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro

berjumlah 40 siswa. Setiap sesi berfokus pada konsep dasar robotika dan perakitan robot *line tracer analog* sederhana. Sesi praktis dilakukan dengan penggunaan kit robotika yang disediakan. Adapun metode pelaksanaan pelatihan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan Program Pelatihan

Perencanaan program pelatihan yaitu menentukan tujuan dari program pelatihan, termasuk pembelajaran konsep dasar robotika, pengembangan keterampilan teknis, dan stimulasi minat siswa dalam bidang robotika.

2. Persiapan Bahan dan Peralatan

Mengumpulkan bahan dan peralatan yang diperlukan untuk pembuatan robot *line tracer analog*, termasuk sensor, motor, papan rangkaian, dan bahan baku lainnya dan memastikan ketersediaan bahan-bahan tersebut sesuai dengan jumlah peserta pelatihan. Mengatur jadwal pelatihan sesuai dengan kebutuhan sekolah dan peserta.

3. Pelaksanaan Pengabdian

Mengadakan sesi pengantar untuk memperkenalkan siswa pada konsep dasar robotika dan tujuan dari program pelatihan serta menyampaikan materi pelatihan secara bertahap, mulai dari pengenalan komponen hingga pembuatan dan pengujian robot *line tracer analog*, mengadakan sesi praktikum di mana siswa dapat langsung terlibat dalam merakit dan memprogram robot mereka sendiri serta memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa selama proses pembuatan robot.

4. Evaluasi

Melakukan evaluasi formatif selama pelatihan untuk memastikan pemahaman dan kemajuan siswa, memonitor partisipasi dan keterlibatan siswa selama pelatihan dan menilai hasil akhir dari robot *line tracer analog* yang dibuat oleh siswa.

C. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan dasar robot *line tracer analog* dilaksanakan dengan cara tatap muka langsung dan dilaksanakan di Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro Ampenan Mataram. Pelatihan ini diikuti oleh 40 siswa-siswi kelas VII dan VIII yang terbagi dalam lima kelompok dimana setiap kelompok memiliki delapan anggota. Pembagian kelompok bertujuan untuk memudahkan koordinasi dan memaksimalkan pelatihan. Setiap kelompok diberikan alat dan bahan berupa komponen robot dan diberikan arahan mengenai panduan perakitannya. Pemberian materi kepada siswa-siswi dilakukan secara bersama dalam satu ruangan kelas dengan ketentuan peserta pelatihan duduk bersama sesuai dengan kelompoknya.



Gambar 1. Penjelasan Materi Komponen Robot *Line Tracer Analog*

Kegiatan dalam merakit robot dilaksanakan secara berkelompok dan setiap kelompok akan menghasilkan sebuah robot *line tracer analog* sehingga total robot yang dihasilkan sebanyak 5 buah robot. Dalam kegiatan merakit robot, siswa akan menerima materi dan langsung mempraktikkannya bersama kelompoknya.



Gambar 2. Pengujian Robot Hasil Rakitan Peserta

Proses perakitan robot yang sudah diselesaikan akan dilakukan pengujian robot yang telah berhasil dirakit oleh masing-masing kelompok. Robot *line tracer* yang sudah dirakit akan diuji pada lintasan yang sudah disiapkan yang berupa jalur garis yang berwarna hitam diatas permukaan putih. Jalur lintasan berupa garis lurus dan garis yang berkelok. Hasil uji robot *line tracer* menunjukkan terdapat 3 robot yang berhasil melalui lintasan dengan baik, dua robot masih belum stabil yaitu sempat keluar jalur dan berputar-putar ditempat semula. Namun secara keseluruhan para siswa peserta pelatihan sudah berhasil merakit robot *line tracer* dengan baik.

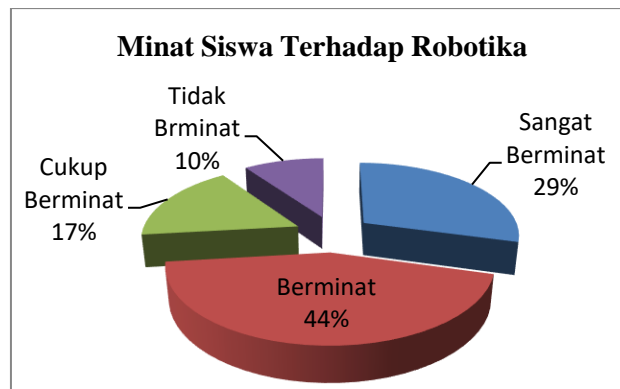
Pelaksanaan pelatihan dasar robot *line tracer analog* ini menghasilkan berbagai temuan yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep dasar robotika dan merangsang minat mereka dalam bidang robotika. Peningkatan pemahaman siswa didasarkan pada survei yang telah dilakukan pada siswa peserta pelatihan. Sebelum dan sesudah pelatihan, siswa diberikan soal berjumlah 11 butir soal yang terkait dengan pengetahuan dasar tentang robotika dimana dari hasil survei menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman siswa tentang robotika yaitu hasil rata-rata skor pengetahuan sebelum pelatihan diperoleh sebesar 38 sedangkan sesudah diberikan pelatihan sebesar 73. Hal ini didukung juga dengan uji data statistik pada Tabel 1. Uji yang digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa adalah uji *paired sample t test* karena data hasil survei yang diperoleh berdistribusi normal.

Tabel 1. Hasil Uji Paired Sample t-test

	t-test	P-value	Keterangan
pretest – posttest	12.569	0.000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 1, terdapat perbedaan pemahaman siswa tentang robotika sebelum dan sesudah diberikan pelatihan ($P\text{-value} = 0.000 < 0.05$). Hasil utama dari pelatihan yaitu menunjukkan peningkatan pemahaman siswa tentang konsep dasar dalam robotika, seperti sensor, motor, dan pengolahan sinyal. Para siswa mampu menerapkan konsep-konsep tersebut dalam praktek dengan merancang dan membangun robot *line tracer analog*. Siswa mengembangkan keterampilan teknis dalam merakit komponen-komponen elektronik untuk mengendalikan robot. Melalui pengalaman praktis, mereka memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang cara kerja teknologi dan proses pembuatan robot.

Pelatihan ini juga berhasil merangsang minat siswa dalam bidang robotika. Banyak siswa yang menunjukkan minat untuk mempelajari atau mendalami robot setelah mengikuti pelatihan ini. Hal ini sesuai dengan hasil survei yang dilakukan kepada siswa peserta pelatihan yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Minat Siswa Tentang Robotika

Berdasarkan Gambar 3, dari 40 jumlah siswa yang mengikuti pelatihan terdapat 29% (12 siswa) sangat berminat dan 44% (18 siswa) berminat, hal ini menunjukkan bahwa sekitar 73% siswa memiliki minat yang tinggi untuk mempelajari robot.

Hasil pelatihan menegaskan pentingnya pembelajaran praktis dalam meningkatkan pemahaman siswa. Melalui pengalaman langsung dalam merakit, siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan abstrak tentang konsep-konsep teknis. Dengan memperkenalkan siswa pada konsep-konsep seperti sensor dan kontrol, sekolah dapat mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan teknologi masa depan. Stimulasi minat siswa dalam bidang robotika merupakan salah satu hasil yang paling signifikan dari pelatihan ini. Mendorong minat siswa dalam ilmu pengetahuan dan teknologi sangat penting untuk menghasilkan generasi yang siap menghadapi tantangan masa depan.

Meskipun pelatihan ini memberikan hasil yang positif, masih ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti sumber daya terbatas. Terlepas dari itu, pelatihan ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam pendidikan robotika untuk siswa Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro, termasuk pengembangan materi pelatihan yang lebih lanjut dan peningkatan aksesibilitas untuk semua siswa. Dengan demikian, pelatihan dasar robot *line tracer analog* untuk siswa Madrasah Tsanawiyah Al-Amin Bintaro tidak hanya memberikan manfaat langsung dalam hal pemahaman dan keterampilan, tetapi juga memiliki dampak yang lebih luas dalam merangsang minat siswa dalam bidang robotika dan mempersiapkan mereka untuk masa depan yang semakin terotomatisasi.

D. Simpulan dan Saran

Siswa peserta pelatihan mengalami peningkatan pemahaman tentang konsep dasar robotika dan mengembangkan keterampilan teknis dalam merakit robot. Hasil ini berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan dimana terdapat perbedaan yang signifikan skor pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Hal ini juga menunjukkan efektivitas pelatihan dalam memberikan pengalaman praktis yang relevan. Pelatihan ini juga berhasil merangsang minat siswa dalam bidang robotika dimana sekitar 73% siswa menunjukkan minat yang tinggi. Pentingnya pendekatan praktis dalam menarik minat siswa dan menginspirasi mereka untuk mengeksplorasi lebih lanjut dalam bidang robotika. Pelatihan ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam robotika di tingkat Madrasah Tsanawiyah, termasuk pengembangan materi pelatihan yang lebih lanjut dan peningkatan aksesibilitas untuk semua siswa.

Berdasarkan temuan dan kesimpulan di atas, beberapa saran dapat diajukan untuk pengembangan lebih lanjut dalam pelaksanaan pelatihan dasar robot *line tracer analog* untuk siswa Madrasah Tsanawiyah yaitu mengembangkan materi pelatihan yang lebih mendalam dan terstruktur untuk memperluas pemahaman siswa tentang konsep-konsep robotika yang lebih kompleks dan memastikan ketersediaan sumber daya yang memadai, termasuk bahan dan peralatan untuk mendukung pelaksanaan pelatihan dengan lebih efektif. Memberikan dukungan yang lebih besar kepada sekolah dan siswa untuk mengikuti pelatihan, termasuk pembiayaan dan akses.



Referensi

- Lutfi, O. :, Indrawan, N., & Pramono, H. S. (2018). Pengembangan Sistem Navigasi Robot Dengan Three Omni-Directional Wheels Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Robotika. *Prodi Pendidikan Teknik Elektro*.
- Rinanto, S., Subiyanto, L., Endrasmono, J., Santoso, M. Y., Hardiyanti, F., Afiyuddin, A. E., Prasojo, B., Apriani, M., Stiyoko, A. S., & Khumaidi, A. (2019). Pelatihan Robot *Line Tracer Analog* untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Wonorejo 27 Surabaya. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JPMM)*, 1(2), 15–22.
- Rohman, A., Aditama, J., Arifin, M. B., Rahmawati, R., & Sendari, S. (2018). Rancang Bangun Smart Cleaner Robot sebagai Robot Pengambil dan Pemilah Sampah. *Seminar Nasional Fortei7*.
- Sardi, J., & Habibullah, H. (2022). Pelatihan Robot Line Follower untuk Guru dan Siswa SMK Negeri 1 Sungai Limau. *Suluh Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.24036/sb.02180>.
- Siswanto & Sigit, H., T. (2019). Pelatihan Pembuatan Robot Line Follower Untuk Meningkatkan Pengetahuan Robotika Pada Siswa SMK Negeri 1 Kramatwatu. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 230–240.
- Siswono, A., Arianto, E., & Noviyanto, A. H. (2023). Pelatihan Pengenalan Teknologi Line Follower Robot Bagi Siswa-Siswi Sekolah Menengah Atas Regina Pacis Surakarta. *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2). 114–119.
- Suwasono, & Nurdin, M. N. B. (2017). Pengembangan Media Ajar Line Follower Analog Pada Mata Pelajaran Perencanaan Elektronika Industri. *Jurnal Pendidikan*.
- Widiastuti, I., Arifin, S., & Widiawan, B. (2016). Peningkatan Kreativitas Siswa SD Negeri Karangrejo 2 Melalui Ekstrakurikuler Robotika. *Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Dana BOPTN*.
- Yanti, D., Dzulkifli, Ermawati, F. U., & Zainuddin, A. (2022). Pelatihan Dasar Robot *Line Tracer Analog* Bagi Siswa MAN 1 Jombang. *Madaniya*, 3(4), 1029–1037.
- Yusuf, M., Isnawaty, & Rahmat, R. (2016). Implementasi Robot Line Follower Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Metode Proportional–Integral–Derivative Controller (PID). *SemsnTIK*.