



Pelatihan Pemrograman Mikrokontroler bagi Siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Semarang

Bustanul Arifin^{1*}, Agus Adhi Nugroho²

^{1,2} Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

*Corresponding author: bustanul@unissula.ac.id

Received 28-05-2025

Revised 02-06-2025

Published 12-06-2025

ABSTRAK

Kegiatan pelatihan pemrograman mikrokontroler dan robotika di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Kota Semarang ini merupakan salah satu solusi yang diberikan untuk menjawab permasalahan kebutuhan ketrampilan siswa yang berminat dalam tim robotik. Kegiatan pelatihan dimulai dengan survei lapangan ke komunitas madrasah tersebut. Hasil diskusi awal ini kemudian disepakati bahwa perlu diadakan pelatihan pemrograman mikrokontroler dan robotik dalam rangka peningkatan kemampuan dan ketrampilan terutama siswa kelas X. Langkah selanjutnya adalah persiapan pelatihan pemrograman mikrokontroler dan robotik. Disepakati bahwasanya pelatihan diberikan dalam bentuk presentasi dan praktek langsung. Kegiatan ketiga adalah pelaksanaan pelatihan mikrokontroler dan robotik. Kegiatan keempat adalah evaluasi kegiatan pelatihan dengan tujuan untuk melakukan evaluasi kegiatan yang sudah dilakukan. Evaluasi ini untuk memperoleh saran dan masukan untuk perbaikan kedepannya. Berdasarkan kegiatan pelatihan ini pelatihan ini sangat penting untuk menumbuhkembangkan kemampuan tim robotik yang sudah terbentuk.

Kata kunci: Pelatihan; Pemrograman; Mikrokontroler; Madrasah.

ABSTRACT

The microcontroller and robotics programming training activity at Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Semarang City is one of the solutions provided to answer the problem of the need for skills of students who are interested in the robotics team. The training activity began with a field survey to the madrasah community. The results of this initial discussion then agreed that it was necessary to hold microcontroller and robotics programming training in order to improve the abilities and skills, especially for class X students. The next step is the preparation of microcontroller and robotics programming training. It was agreed that the training would be given in the form of presentations and direct practice. The third activity is the implementation of microcontroller and robotics training. The fourth activity is the evaluation of training activities with the aim of evaluating the activities that have been carried out. This evaluation is to obtain suggestions and input for future improvements. Based on this training activity, this training is very important to develop the capabilities of the robotics team that has been formed.

Keywords: Training; Programming; Microcontroller; School.

PENDAHULUAN

Siswa sekolah mempunyai usia yang hampir sama yaitu belasan tahun. Begitu juga dengan usia siswa-siswa sekolah MAN 1 kota Semarang ini. Usia mereka sering disebut dengan remaja. Remaja adalah seseorang yang berusia 11 sampai dengan 15 tahun (Tasya Alifia Izzani et al., 2024). Remaja berada pada masa peralihan dari anak-



anak ke masa dewasa. Pada masa ini terjadi perubahan fisik maupun psikis yang sangat cepat sehingga berpengaruh pada kehidupannya (Helmaliah et al., 2024). Yang memprihatinkan dalam masa remaja ini banyak dari mereka yang mengabaikan nilai-nilai moral, etika, maupun akhlak. Sopan santun dalam pergaulan dengan sesama, pergaulan dengan orang yang lebih tua mulai luntur dan ditinggalkannya (Ishmat et al., 2023). Madrasah yang mempunyai anak didik remaja perlu diperhatikan secara khusus juga agar terjadi peningkatan akhlak (Akhirudin et al., 2023). Dengan dukungan pendidikan agama yang lebih banyak dibandingkan dengan ilmu lain diharapkan siswa madrasah mempunyai akhlak yang lebih baik dibandingkan dengan yang lainnya.

Untuk menarik minat belajar, sekolah harus dapat merancang program yang dapat meningkatkan motivasi siswa (Kholifah, 2022). Salah satu solusi untuk menyalurkan energi yang besar serta menyalurkan minat serta bakat siswa, sekolah ini menyelenggarakan kegiatan robotik. Hal ini agar siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan khusus untuk bekal masa depan (Khoiriyah & Shaleh, 2025). Sesuai dengan visi dan misi yang telah dipunyai maka madrasah ini bermaksud untuk memberi bekal teknologi kepada anak didiknya. Selama ini sekolah telah memberikan pelatihan, tetapi minat dari siswa masih kurang karena sekolah tidak mempunyai fasilitas yang memadai. Pihak sekolah mempunyai laboratorium yang lengkap tetapi belum mempunyai alat peraga atau hardware untuk mempratekannya. Aplikasi program hanya sebatas ditampilkan melalui simulasi saja.

Robot merupakan kegiatan yang sangat menarik bagi siswa dan dapat meningkatkan cara berpikir secara logis (Suryadi et al., 2023). Robot adalah mesin otonom yang mempunyai sensor-sensor sebagai masukannya, peralatan komputer atau chip sebagai pemrosesnya, dan terdiri atas peralatan mekanik yang mendukungnya (Herath & St-Onge Eds, 2022). Dewasa ini kemampuan robot semakin meningkat seiring dengan perkembangan kecerdasan buatan serta mesin *learning* (Sutikno, 2023). Pengaplikasian robot semakin luas mulai dari produksi dan manufaktur, perawatan medis, pendidikan, dan industri jasa (Zhou, 2023). Mikrokontroler adalah sistem kendali komputer yang mempunyai ukuran kecil, konsumsi daya yang rendah, dan kinerja yang stabil (Wei, 2023). Mikrokontroler yang umum digunakan adalah board arduino (Septiarini et al., 2024) dan simulator tinkercad karena mudah ditemukan secara gratis di website (Loneli Costaner et al., 2022).

Oleh karena itu pemrograman mikrokontroler merupakan syarat utama untuk dapat mengendalikan robot. Solusi yang ditawarkan kepada mitra adalah dilakukan pengenalan awal pemrograman mikrokontroler. Setelah para siswa madrasah ini mengenal atau memahami cara pemrograman, barulah dilanjutkan dengan perakitan dan pemrograman khusus untuk robot.

METODE PELAKSANAAN

Dalam menyelesaikan masalah mitra yaitu Madrasah Aliyah Negeri kota Semarang dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan yaitu: Kegiatan pertama pengabdian masyarakat ini adalah telah terjalannya komunikasi dengan wakil kepala sekolah bagian kurikulum H Aris Fakhruddin, SSi, MPd. Kegiatan selanjutnya yang akan dilakukan adalah berbentuk kunjungan atau silaturahmi ke madrasah untuk observasi masalah. Lokasi mitra, keberadaan mitra, dan kondisi mitra secara umum dapat diketahui dengan survei ini. Letak yang strategis ditepi jalan raya Sudiarto Penggaron Semarang memudahkan untuk menemukan lokasi sekolah berada. Saat ini MAN 1 kota Semarang dipimpin oleh H Tasimin, SAg, MSi.

Permasalahan yang dihadapi mitra selama ini didiskusikan dalam pertemuan survei awal. Diskusi juga didampingi oleh guru pendamping kegiatan robotika sekolah. Gambar 1 menunjukkan aktifitas survei awal dengan calon peserta pelatihan yang didampingi dengan guru pendamping. Dalam pertemuan tersebut disampaikan bahwa masih kurangnya pengetahuan robotika yang dialami oleh siswa. Selama ini siswa justru terbuai dengan kemajuan teknologi dan tidak atau kurang berminat untuk mengasah keterampilan mereka agar dapat bersaing dengan yang lain. Hal ini juga dapat berakibat tidak baik bagi pertumbuhan mental mereka, karena mengabaikan kegiatan lain hanya untuk bermain game. Oleh karena itu diperlukan suatu kegiatan yang dapat menarik minat mereka yang sifatnya menantang dan memancing kreativitas. Salah satu bentuk kegiatan tersebut adalah kegiatan robotika. Dengan adanya kerja sama antara MAN 1 kota Semarang dengan Teknik Elektro FTI Unissula dapat dilaksanakan suatu kegiatan pelatihan pemrograman mikrokontroler dan robotika ini.



Gambar 1. Survei awal kegiatan pelatihan.

Antara pihak mitra yaitu MAN 1 kota Semarang dengan program studi Teknik Elektro FTI Unissula mencapai kesepakatan bersama untuk mengadakan bentuk kegiatan pelatihan pemrograman mikrokontroler untuk membantu siswa. Kegiatan ini akan diikuti oleh siswa kelas X yang berminat bergabung dalam tim robotik sekolah.

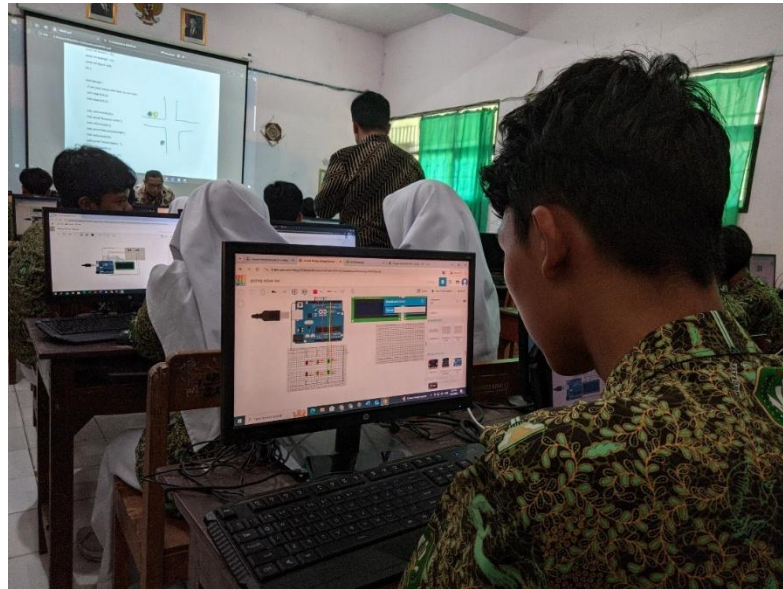
Setelah tercapai kesepakatan bersama, langkah selanjutnya adalah mengadakan persiapan internal kampus. Persiapan ini meliputi menyiapkan bentuk pelatihan yang akan disampaikan, materi, serta mahasiswa anggota tim robotik yang akan membantu pelaksanaan kegiatan. Metode pelatihan dan pendampingan dibagi dalam beberapa tahap yaitu presentasi dilanjutkan dengan diskusi dan praktek langsung (Santosa et al., 2025). Pelatihan berbentuk praktek secara langsung telah terbukti efektif untuk memahami siswa (Saputra et al., 2023). Agar menarik minat siswa maka akan diberikan materi perkembangan dunia kendali dengan menggunakan mikrokontroler dan robotika saat ini dan materi pelatihan yang disampaikan adalah materi pembuatan robot sederhana. Pertimbangan lain pemberian materi robotik sederhana dan teknik dasar adalah agar siswa tidak merasa terlalu berat dalam menerima materi dan menanamkan rasa senang dan menikmati ketika mengikutinya.

Pihak sekolah sebagai mitra akan menyiapkan siswa peserta pelatihan menyediakan kelas yang representatif (berupa laboratorium yang dilengkapi dengan peralatan elektronika), menyediakan komputer untuk pemrograman robot. Waktu pelaksanaan dipilih dengan kesepakatan bersama agar tidak mengganggu rutinitas kegiatan belajar mengajar siswa.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan pelatihan ini menyasar kepada siswa yang berminat bergabung dalam tim, dan karena tim masih relatif baru maka diperlukan dasar-dasar yang memperkuat pengetahuan mereka. Dasar pengetahuan tersebut adalah berupa pemrograman mikrokontroler yang menjadi otak dari robot. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmega 325 yang terintegrasi dengan sebuah board Arduino (Arba'i Yusuf et al., 2023). Board Arduino ini sangat populer saat ini sehingga selain mudah dikembangkan untuk aplikasinya, juga dapat diperoleh dengan harga yang terjangkau.

Proses pelatihan diawali dengan komunikasi dan silaturahmi antara pengabdian dari Teknik Elektro Unissula kepada pihak sekolah MAN 1 kota Semarang. Berdasarkan pengalaman dari kegiatan robotik di Unissula, maka pengabdian menyampaikan dan mendiskusikan dengan tim robotik untuk kegiatan tersebut. Mulai dari identifikasi masalah sampai dengan persiapan kegiatan dilakukan antara pengabdian dengan tim robotik. Kelompok santri yang akan mengikuti kompetisi tersebut dilatih dan dibimbing secara intensif agar dapat mengikuti kegiatan tersebut.



Gambar 2. Penggunaan simulator untuk pemrograman mikrokontroler.

Sebagai tindak lanjut dari kompetisi, para siswa di luar tim bersemangat untuk lebih memperdalam ilmu robotik. Oleh karena itu dilaksanakanlah kegiatan pelatihan ini. Karena tim santri Kendal masih baru dan belum banyak pengalaman maka pelatihan diadakan pengetahuan dasar ilmu robotika. Gambar 2 menunjukkan kegiatan yang sedang berlangsung dengan para peserta dimana kegiatan tersebut diawali dengan pembelajaran software dan disimulasikan dalam simulator untuk mengecek ketepatan program yang akan digunakan. Setelah tahap simulasi pada simulator komputer maka program akan dimasukkan ke dalam hardware yang telah disediakan seperti diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahap implementasi pemrograman pada hardware yang telah disiapkan.

Santri dikenalkan dan diajari dasar-dasar robotika sampai dengan pemrogramannya. Secara lengkap materi yang diberikan adalah sebagai berikut Dasar-dasar robotika, Jenis-jenis robot, Jenis-jenis kompetisi robot (nasional maupun

internasional), Dasar pemrograman mikrokontroler, Simulasi pemrograman mikrokontroler, Komponen untuk input: sensor-sensor, Komponen untuk output: aktuator (elektris, mekanis, dan pneumatis).

Selain materi pengetahuan dan teknologi robotik yang diberikan ke santri, dalam pelatihan tersebut juga diberikan materi kiat-kiat untuk membangun tim yang solid dan unggul agar dapat mencapai kesuksesan, bentuk kerja sama antar anggota tim, pembagian tugas, struktur organisasi, proses regenerasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Tim robotik MAN 1 kota Semarang memerlukan pelatihan dari pihak luar sekolah agar dapat mendapatkan pengalaman dan ketrampilan yang lebih baik. Dengan adanya kegiatan ini santri mendapatkan pengetahuan dan pengalaman yang belum mereka dapatkan selama ini. Dengan berbekal kompetisi di tingkat regional maupun nasional selama beberapa tahun sebagai pembimbing, cukup untuk memberikan wawasan baru bagi siswa kelas X yang berminat bergabung dalam tim robotik MAN 1 kota Semarang.

Dalam tim robotik diperlukan kemampuan *hardskill* dan *softskill* para siswanya untuk mencapai kesuksesan. Hal ini disebabkan dalam tim robot selain kemampuan membuat dan menjalankan robot, diperlukan juga strategi yang tepat untuk mengembangkannya. Dengan kemampuan dasar dan dengan bahan-bahan serta komponen elektronika yang sederhana (tidak harus mahal) dapat dibuat sebuah robot pembelajaran dan robot yang dapat digunakan untuk kompetisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Sultan Agung dan Madrasah Aliyah Negeri 1 kota Semarang

DAFTAR PUSTAKA

- Akhirudin, F., Wasliman, I., & Dianawati, E. (2023). Manajemen mutu ekstrakurikuler keagamaan dalam penguatan akhlak mulia siswa. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.29210/30032565000>
- Arba'i Yusuf, Asni Tafrikhatin, Jati Sumarah, & Hudaifah, N. N. (2023). Media Pembelajaran Sensor Berbasis Arduino Uno Untuk Pembelajaran Mikrokontroler Pemula. *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, 3(1), 15–26. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v3i1.1403>
- Helmaliah, Parham, P. M., & Sari, P. N. (2024). Perkembangan Pada Masa Remaja. *Behavior: Jurnal Pendidikan Bimbingan Konseling Dan Psikologi*, 1(1), 9–36. <https://www.google.com/search?q=https://journal.arikesi.or.id/index.php/Corona/article/download/1219/1538/>
- Herath, D., & St-Onge Eds, D. (2022). *Foundations of Robotics A Multidisciplinary*

- Approach with Python and ROS. In *Springer*.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-1983-1_1
- Ishmat, F. I., Madina, F. N., & ... (2023). Problematika Akhlak Remaja Masa Kini dan Usaha dalam Menanganinya di Kelurahan Pasir Biru Kecamatan Cibiru Kota Bandung Provinsi Jawa Barat. *Gunung Djati ...*, 22, 16–34.
<https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/1468>
- Khoiriyah, Z., & Shaleh. (2025). *Solusi Alternatif Atas Problem Mengimplementasikan Penilaian Higher Ordes Thinking Skills (HOTS)*. 9(2), 656–667.
<https://doi.org/10.35931/am.v9i2.4855>
- Kholifah, A. (2022). Strategi Pendidikan Pesantren Menjawab Tantangan Sosial di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4967–4978.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2811>
- Loneli Costaner, Guntoro, & Lisnawita. (2022). Implementasi Simulasi Elektronika Dan Arduino Virtual Dengan Circuit Tinkercad. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 2(2), 18–25.
<https://doi.org/10.31849/jcscis.v2i2.9139>
- Santosa, R. P., Jannah, M., Nurwidawati, D., & Nurma, A. (2025). *I-Com : Indonesian Community Journal Pelatihan Pembuatan Tracer Study bagi Guru di MA Al-Khoirot*. 5(1), 19–28.
- Saputra, C., Bustami, M. I., Sika, X., Jasmir, J., Zulfikarman, Z., Toscan, A. N., Yose, I., & Nugroho, M. R. (2023). Pelatihan Pengenalan Dan Penggunaan Mikrokontroler Arduino Uno Guna Mengontrol Lampu Untuk Siswa/I Smk N 7 Muaro Jambi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat UNAMA*, 2(2), 27–32.
<https://doi.org/10.33998/jpmu.2023.2.2.1417>
- Septiarini, A., Wati, M., Saragih, M. N., Sadewa, B. P., Setiawan, M. A., Nupa, J. D., & Hutagalung, W. B. (2024). Simulasi Mikrokontroler Arduino Berbasis Webs Wokwi Untuk Siswa SMAN 6 Samarinda. *Inovasi Teknologi Masyarakat (INTEKMAS)*, 2(2), 34–41.
- Suryadi, A., Rudiatin, E., & Arif, Z. (2023). Pelatihan Robotik Dalam Membentuk Karakter Kepemimpinan Siswa di Desa Bojong Kulur Bogor. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat* 2023.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/download/22343/>
- Sutikno, T. (2023). An overview of emerging trends in robotics and automation. *IAES International Journal of Robotics and Automation*, 12(4), 405–411.
<https://doi.org/10.11591/ijra.v12i4.pp405-411>
- Tasya Alifia Izzani, Selva Octaria, & Linda Linda. (2024). Perkembangan Masa Remaja. *JISPENDIORA Jurnal Ilmu Sosial Pendidikan Dan Humaniora*, 3(2), 259–273.
<https://doi.org/10.56910/jispendiora.v3i2.1578>
- Wei, W. (2023). Automatic Design of Microcontroller System Simulation Based on Artificial Intelligence Technology and Data Intelligence Analysis. *Procedia Computer Science*, 228, 966–973. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.11.127>
- Zhou, Y. (2023). Editorial: Intelligent control and applications for robotics, volume II. *Frontiers in Neurorobotics*, 17. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2023.1282982>