

Pengenalan Teknologi Robotika Berbasis IoT pada Siswa SMKN 5 Majene

^{1*}Purnamawati, ²Muhammad Akil, ³Nuridayanti, ⁴Usman Mulbar, ⁵Hasanah Nur

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Makassar, Makassar

ARTICLE INFO

Article History

Received : 29 April 2024

Accepted : 04 Juni 2024

Published: 06 Juni 2024

Corresponding author:

Email:

<https://doi.org/10.61220/sipakatau>

DOI: Copyright © 2024 The

Authors



*This is an open access article
under the CC BY-SA license*

ABSTRACT

Perkembangan teknologi robotika saat ini telah merambah ke berbagai sektor, salah satunya dalam dunia Pendidikan. Robot dalam dunia pendidikan digunakan untuk mempermudah guru dalam memberikan pembelajaran yang interaktif dan mendalam bagi siswa. Kegiatan PKM ini secara tidak langsung membantu pemerintah dalam meningkatkan kualitas dan kompetensi siswa maupun guru di SMK/SMA yang selama ini sesuai dengan program pemerintah pusat yaitu gencar melakukan kegiatan revitalisasi SMK/SMA untuk meningkatkan kualitas dan daya saing sumber daya manusia. Kegiatan PKM ini dilaksanakan di SMKN 5 Majene. Kegiatan ini direncanakan akan berlangsung selama 8 (delapan) bulan dengan jadwal kegiatan mulai dari penyusunan proposal, implementasi kegiatan di sekolah, dan pelaporan ke LP2M UNM. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan memberikan 2 buah materi yaitu materi pertama: pengenalan robot dan bagian-bagian pentingnya, Internet of Things (IoT), pemrograman berbasis Arduino IDE, cara menginstall dan mengkonfigurasi aplikasi android, dan pengoperasian robot. Materi kedua berupa praktikum uji coba pengendalian robot berbasis IoT menggunakan aplikasi android. Pada materi ke 2 ini, peserta pelatihan akan mencoba mengendalikan robot berdasarkan navigasi yang diinginkan baik kondisi pergerakan robot maju, mundur, belok kiri dan belok kanan. Kegiatan mendapatkan perhatian khusus bagi guru dan siswa karena materi yang disampaikan merupakan pendukung perkembangan teknologi Revolusi Industri 4.0 dan sangat penting bagi siswa sebagai bekal dalam mendukung keterampilan mereka.

Kata Kunci: Robotika, IoT, Pemrograman, Arduino

ABSTRACT

The development of robotics technology has now spread to various sectors, one of which is the world of education. Robots in the world of education are used to make it easier for teachers to provide interactive and in-depth learning for students. This PKM activity indirectly helps the government in improving the quality and competence of students and teachers in vocational schools/high schools, which so far is in accordance with the central government program, namely intensively carrying out vocational/high school revitalization activities to improve the quality and competitiveness of human resources. This PKM activity was carried out at SMKN 5 Majene. This activity is planned to last for 8 (eight) months with a schedule of activities starting from preparing proposals, implementing activities in schools, and reporting to LP2M UNM. The training activity was carried out by providing 2 materials, namely the first material: introduction to robots and their important parts, Internet of Things (IoT), programming based on Arduino IDE, how to install and configure Android applications, and robot operation. The second material is a practical test of controlling an IoT-based robot using an Android application. In this second material, the training participants will try to control the robot based on desired navigation, both forward, backward, turning left and turning right. Activities receive special attention for teachers and students because the material presented supports the technological development of the Industrial Revolution 4.0 and is very important for students as a provision to support their skills.

Keywords: Robots, IoT, Programming, Arduino

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi robotika saat ini telah merambah ke berbagai sektor, salah satunya dalam dunia Pendidikan. Robot dalam dunia pendidikan digunakan untuk mempermudah guru dalam memberikan pembelajaran yang interaktif dan mendalam bagi siswa. Penggunaan robotika dalam pembelajaran dapat

meningkatkan keterampilan siswa terutama dalam mengembangkan softskill seperti kerjasama tim, kreativitas dan pemecahan masalah. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih efektif, inovatif dan inklusif.

Perkembangan robotika saat ini memang sangat pesat, bahkan penerapannya pun ada di mana-mana. Pentingnya mempelajari dan mengetahui perkembangan teknologi robotika bagi siswa sekolah menengah agar mereka memiliki kemampuan literasi digital yang kuat sehingga mereka tidak tertinggal jauh terhadap perkembangan teknologi saat ini. Tujuan utama pembelajaran robotika kepada siswa adalah agar mereka memiliki kemampuan untuk berfikir kritis (Kurniawan et al., 2021). Kemampuan berfikir kritis ini merupakan orientasi dari satuan Pendidikan saat ini (Siti Chotimah, Fathoni Akhmad Ramdhani, 2019). Fungsinya adalah agar siswa dapat membentuk pola pikir yang mampu menghasilkan ide, menganalisis dan menciptakan sebuah produk yang memiliki nilai sehingga mereka mampu bertindak secara praktis dalam menghadapi situasi lingkungan saat ini.

Ilmu robotika memang merupakan salah satu bidang ilmu yang cukup kompleks (Pratiwi & Handoko, 2019), terdiri dari kombinasi bidang ilmu elektronika, computer, mekatronika dan teknologi nano yang terintegrasi sehingga menghasilkan sebuah system yang dapat bergerak secara otomatis dan terprogram. Namun, dibalik kerumitan dari ilmu robotika, hasilnya memberikan manfaat yang sangat penting dalam membantu manusia dalam memudahkan pekerjaan baik dalam rumah tangga, industry, maupun dalam bidang pertahanan dan militer bahkan dalam bidang hiburan.

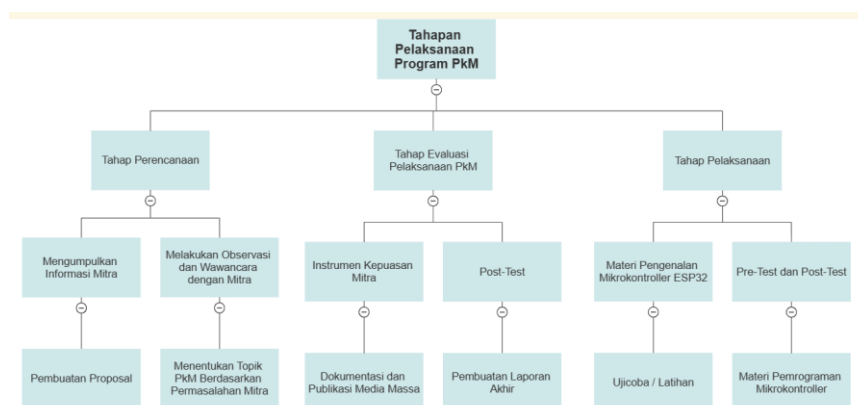
Salah satu kegiatan yang paling efektif dilakukan untuk memperkenalkan robotika kepada generasi muda adalah dengan melakukan pelatihan atau workshop robotika di sekolah (Arifin et al., 2023; Dwi Putra et al., 2023; Siagian et al., 2023). Jenis robot yang paling sederhana untuk diperkenalkan kepada siswa adalah robot line follower yang dapat mengikuti garis dengan menggunakan sensor Cahaya (Ch et al., 2023; Junaidi et al., 2021; Marwanto et al., 2021; Novianta & Firman, 2021; Siswoyo et al., 2023). Selain robot line follower, juga terdapat jenis robot mobile yang sama akan tetapi perbedaannya adalah jenis sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonic sehingga fungsinya untuk menghindari rintangan (Guntara et al., 2023).

Berdasarkan referensi berbagai kegiatan pelatihan robotika yang telah dilakukan pada berbagai sekolah, maka kami ingin berinisiatif untuk melaksanakan kegiatan yang sama di tempat yang berbeda, yaitu di sekolah yang berada di Sulawesi Barat. Provinsi ini merupakan target terbaik untuk menjadi mitra PkM, sebab potensi SDA dari berbagai lokasi di tempat ini sangat berpeluang dikembangkannya industry otomasi pengolahan bahan baku berbagai jenis hasil Perkebunan. Oleh karena itu, kompetensi SDM harus diimbangi untuk memenuhi kebutuhan kualifikasi kompetensi yang dibutuhkan oleh industry terkait.

Sebagai salah satu perguruan tinggi besar di Indonesia Timur, UNM melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) setiap tahunnya menawarkan proposal kegiatan penelitian dan pengabdian melalui program PNPB. Kesempatan tersebut dapat dimanfaatkan oleh dosen untuk melakukan salah satu kegiatan yaitu Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM). Kegiatan tersebut secara tidak langsung membantu pemerintah dalam meningkatkan kualitas dan kompetensi siswa maupun guru di SMK/SMA yang selama ini sesuai dengan program pemerintah pusat yaitu gencar melakukan kegiatan revitalisasi SMK/SMA untuk meningkatkan kualitas dan daya saing sumber daya manusia.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PKM ini dilaksanakan di SMKN 5 Majene. Kegiatan ini direncanakan akan berlangsung selama 8 (delapan) bulan dengan jadwal kegiatan mulai dari penyusunan proposal, implementasi kegiatan di sekolah, dan pelaporan ke LP2M UNM. Kegiatan ini dilaksanakan berdasarkan tahapan-tahapan yang tersusun secara sistematis berdasarkan gambar 1. Secara umum tahapan tersebut dibagi menjadi tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Berikut adalah gambar tahapan atau proses yang dilakukan dalam menjalankan program ini.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Program

2. 1. Tahap Perencanaan Kegiatan

Pada tahapan ini diawali dengan melakukan kunjungan ke Sekolah mitra untuk menggali informasi terkait kondisi pembelajaran dan kebutuhan guru serta siswa terhadap pelatihan perkembangan teknologi IoT. Informasi terkumpul melalui wawancara langsung dengan pimpinan (Kepala Sekolah), ketua jurusan dan guru produktif Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Hasil wawancara tersebut dijadikan landasan penentuan topik program atau kegiatan PkM yang akan dilaksanakan di sekolah mitra. Kemudian, dibuatlah proposal program PkM sesuai dengan pokok permasalahan dan kebutuhan sekolah mitra.

2. 2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Pada tahapan ini, kegiatan PkM dilaksanakan dengan metode pelatihan. Pelatihan ini akan memberikan materi pengenalan perkembangan teknologi mikrokontroler secara umum kemudian implementasinya terhadap pembacaan dan pengendalian beberapa jenis sensor. Terdapat pre-test dan post-test yang akan diberikan kepada peserta pelatihan untuk mengetahui perkembangan dan peningkatan pemahaman guru setelah mengikuti pelatihan. Pada tahapan ini peserta akan diberikan kesempatan untuk melakukan ujicoba langsung membuat program mikrokontroler, dan tampilan interface yang telah dibuat sebelumnya.

2. 3. Tahap Evaluasi Pelaksanaan Program

Tahap evaluasi ini untuk mengetahui tingkat kepuasan mitra dari kegiatan PkM yang telah dilaksanakan. Terdapat beberapa instrument yang harus diisi oleh guru diakhir pelatihan diantaranya instrument kepuasan mitra dan instrument tingkat pengetahuan dan keterampilan mitra. Data yang didapatkan dari kedua instrument tersebut menjadi bahan pembuatan laporan akhir kegiatan ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi tim PkM yaitu dengan menggali informasi terkait kebutuhan dan permasalahan mitra terutama pada guru dan siswa, maka kami dapat mendeskripsikan secara rinci pokok permasalahan yang dimilikinya, diantaranya adalah:

- a) Rendahnya kemampuan literasi digital khususnya bidang robotika pada siswa.
- b) Terbatasnya fasilitas dan SDM yang menguasai bidang system otomasi khususnya berkaitan dengan sensor, controller dan actuator.

Berdasarkan permasalahan mitra yang telah dikemukakan sebelumnya, maka kegiatan yang dilaksanakan bertujuan untuk memberikan pelatihan bagi siswa khususnya pelatihan dan pengenalan dunia robotika berbasis IoT. Jenis robot ini merupakan robot beroda dengan system kendali jarak jauh menggunakan teknologi IoT. Penggunaan IoT dalam pengendalian robot ini hanya sebagai contoh penerapan IoT dalam mengendalikan berbagai perangkat elektronik lainnya melalui jaringan internet.

Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan memberikan 2 buah materi yaitu materi pertama: pengenalan robot dan bagian-bagian pentingnya, Internet of Things (IoT), pemrograman berbasis Arduino IDE, cara menginstall dan mengkonfigurasi aplikasi android, dan pengoperasian robot. Materi kedua berupa praktikum ujicoba pengendalian robot berbasis IoT menggunakan aplikasi android. Pada materi ke 2 ini, peserta pelatihan akan mencoba mengendalikan robot berdasarkan navigasi yang diinginkan baik kondisi pergerakan robot maju, mundur, belok kiri dan belok kanan.





Gambar 2. Pemberian materi oleh tim PKM

Untuk mendukung kelancaran kegiatan PkM di lokasi, kami menyediakan sendiri komponen-komponen yang dibutuhkan sesuai topik / materi pelatihan dan jumlah peserta. Adapun jenis komponen tersebut diantaranya adalah:


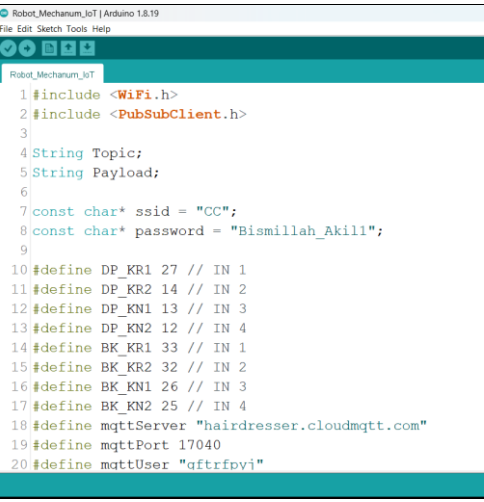
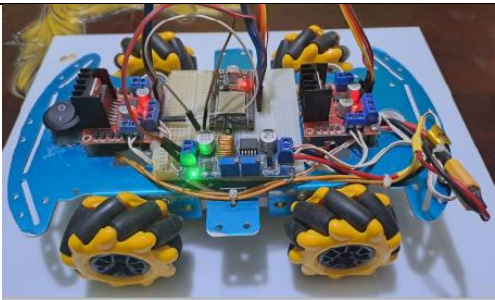
Tabel 1. Daftar alat dan bahan kebutuhan PkM

No.	Nama Komponen	Jumlah
1.	Robot Kit	1 Buah
2.	Hp Android	1 Buah
3.	Battery 12V	1 Buah
4.	Rangka / Mekanik Robot	1 Buah
5.	Kabel Jumper	Secukupnya

Adapun luaran dari kegiatan PKM ini adalah:

Tabel 2. Luaran Kegiatan PkM

No.	Kegiatan PKM	Hasil	Indikator ketercapaian luaran	Dokumentasi
1.	Memberikan materi tentang pengenalan bagian-bagian robot	Siswa memiliki pengetahuan tambahan bagian-bagian robot	<ul style="list-style-type: none"> • Ada peningkatan nilai antara pre-test dan post-test siswa sebelum dan setelah mengikuti pelatihan 	
2.	Memberikan materi tentang komponen-komponen sensor dan aktuator	Siswa memiliki pengetahuan tambahan tentang fungsi dan jenis sensor dan aktuator	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat dokumentasi yang menggambarkan antusias siswa dalam menerima materi • Terdapat dokumentasi proses tanya jawab / diskusi antara siswa dengan pemateri 	

3.	Menginstal dan mengkonfigurasi aplikasi android yang mendukung teknologi IoT	Siswa dapat melakukan konfigurasi aplikasi android IoT	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi dapat terinstall dengan baik • Aplikasi dapat terkoneksi dengan wifi dan server • Aplikasi dapat dilakukan untuk pengendalian arak jauh menggunakan internet 	
4.	Menguji coba program dan melihat hasilnya pada aplikasi yang telah dibuat.	Siswa dapat memprogram sendiri robot dan melihat hasilnya pada aplikasi android	<ul style="list-style-type: none"> • Program robot dan Aplikasi IoT dapat berfungsi dengan baik 	 <pre> 1 #include <WiFi.h> 2 #include <PubSubClient.h> 3 4 String Topic; 5 String Payload; 6 7 const char* ssid = "CC"; 8 const char* password = "Bismillah_Akili"; 9 10 #define DP_KR1 27 // IN 1 11 #define DP_KR2 14 // IN 2 12 #define DP_KN1 13 // IN 3 13 #define DP_KN2 12 // IN 4 14 #define BK_KR1 33 // IN 1 15 #define BK_KR2 32 // IN 2 16 #define BK_KN1 26 // IN 3 17 #define BK_KN2 25 // IN 4 18 #define mqttServer "hairedresser.cloudmqtt.com" 19 #define mqttPort 17040 20 #define mqttUser "aftrfpvj" </pre>
5.	Menguji coba robot	Robot dapat bermanuver berdasarkan perintah penekanan tombol pada aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja robot dapat berfungsi sesuai tombol yang tertekan 	

Terdapat beberapa publikasi ilmiah tim PkM pada jurnal maupun seminar nasional dan internasional yang menjadi pendukung kegiatan ini diantaranya analisis kebutuhan pengembangan trainer sensor dan transduser berbasis IoT sebagai media pembelajaran pada siswa (Purnamawati et al., 2021b) dan pembuatan trainer embedded system untuk dapat mengendalikan dan memonitoring berbagai jenis sensor berbasis IoT (Purnamawati et al., 2021a). Selain itu, penelitian terkait penerapan IoT pada beberapa pengendalian dan sistem monitoring juga telah banyak dikembangkan seperti penelitian (Ridwan & Sari, 2021) yang mengembangkan sistem monitoring dan control pada tanaman hidroponik secara otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Penelitian tersebut menggunakan

mikrokontroler sebagai pusat pengolah dan pengendali data sensor suhu dan Ph kemudian mengeluarkan perintah untuk menjalankan motor pompa ketika suhu tanaman tinggi. Penerapan teknologi IoT juga telah dikembangkan pada bidang pertanian dengan adanya sistem monitoring dan pengendalian sistem saluran irigasi sawah secara otomatis berdasarkan pembacaan berbagai jenis sensor yang diletakkan pada bendungan kemudian terhubung ke internet sehingga proses pemantauan dan pengendalian dapat dilakukan jarak jauh (Setiadi & Muhaemin, 2018).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan PKM pada SMKN 5 Majene, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kegiatan mendapatkan perhatian khusus bagi guru dan siswa karena materi yang disampaikan merupakan pendukung perkembangan teknologi Revolusi Industri 4.0 dan sangat penting bagi siswa sebagai bekal dalam mendukung keterampilan mereka.
2. Guru dan siswa mendapatkan materi baik secara teoritis maupun praktikum secara langsung menggunakan media yang telah disediakan berupa robot sehingga peserta dengan mudah dapat mengerti dan melaksanakan setiap prosedur yang telah diberikan.

REFERENSI

- Arifin, Z., Pambudi, A. D., Tamamy, A. J., Islahudin, N., Pamungkas, H., & Heryanto, M. A. (2023). Pelatihan Robotika Untuk Pengenalan Dunia Robotik Bagi Siswa SMA KOLESE LOYOLA Semarang. *Abdimasku : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 69. <https://doi.org/10.33633/ja.v6i1.846>
- 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.
- 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>
- Guntara, Y., Harisudin, A., & Anugrah, A. R. (2023). Pelatihan Obstacle Avoider Robot Untuk Pengenalan Dunia Robotika Bagi Siswa SMAN 2 Kabupaten Tangerang. *BEGAWA*, 1(2), 31–34.
- Junaidi, A., Mowaviq, M. I., Putra, R. P., & Okvasari, R. (2021). Pelatihan Robot Line Follower Di Pesantren Asshiddiqiyah 2 Batu Ceper. *Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 3(2), 148–154. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i2.985>
- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(3), 334. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14579>
- Marwanto, S., Suharjanto, S., S. W., P., & Raharjo, A. T. (2021). Pelatihan Robot Pengikut Garis (Line Follower) Untuk Siswa SMK Batik 2 Surakarta Di Prodi Teknik Elektronika Stt “Warga” Surakarta. *Abdi Masya*, 1(3), 132–136. <https://doi.org/10.52561/abma.v1i3.148>
- Novianta, M. A., & Firman, B. (2021). Pelatihan Robot Line Follower Analog Bagi Siswa SMK TKM Teknik Purworejo. *Jurnal Dharma Bakti-LPPM IST AKPRIND*, 4(1), 1–6.
- Pratiwi, H. I., & Handoko, P. (2019). Aplikasi Arduino Uno Pada Modul Robot Manusia Sebagai Mediasi Pengajaran Desain, Narasi Dan Simulasi. *Widyakala Journal*, 6(2), 150. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i2.196>
- Purnamawati, Akil, M., & Nuridayanti. (2021a). Perancangan Embedded System Pada Pembacaan dan Pengendalian Multi Sensor Berbasis Internet Of Things (IoT). *Seminar Nasional LP2M UNM*, 19, 752–764.
- Purnamawati, P., Akil, M., & Nuridayanti, N. (2021b). Analysis of needs for the development of trainer sensor and transducer learning media based on Internet of Things (IoT). *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(2), 232–242. <https://doi.org/10.21831/jpv.v11i3.43833>
- Ridwan, M., & Sari, K. M. (2021). Penerapan IoT dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu, Kelembaban, dan Tingkat Keasaman Hidroponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(4), 481. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i4.481-487>
- Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi). *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi* <http://183.91.79.105/index.php/infotronik/article/view/108>
- Siagian, S. M., Pardede, S., HS, S. C., & ... (2023). PKM Pelatihan dan Penerapan Pembelajaran Robotika Siswa di SD Muhammadiyah 27 Medan Kec. Medan Perjuangan Kota Medan. *Abdi Sabha*, 1–12. <https://www.jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/jas/article/view/882%0Ahttps://www.jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/jas/article/download/882/971>

- Siswoyo, 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. <https://doi.org/10.24071/aa.v6i2.5229>
- Siti Chotimah, Fathoni Akhmad Ramdhani, M. B. P. A. (2019). Pengaruh Pendekatan Model-Eliciting Activities Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Smp Negeri Di Kota Cimahi. *Journal On Education*, 1(2), 68–77. <https://jonedu.org/index.php/joe/issue/view/3>