

Pelatihan Robotika Lengan 4 Degree of Freedom untuk Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Depok

Mauludi Manfaluthy¹, Brainvendra Widi Dionova², Revita Desi Hertin³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Universitas Global Jakarta, Indonesia

Email: mauludi@jgu.ac.id

Submit : 19/06/2024 | Accept : 28/06/2024 | Publish : 30/06/2024

ABSTRACT

This activity provides knowledge about the basics and latest applications in the field of Robotics, especially industrial robots and teaches students to be able to assemble robots. 4 Degree of Freedom Arm Robot is a set of mechanical and electronic tools (mechatronics) that can carry out physical tasks, with 4 degrees of freedom of arm movement robots, namely 1 forward-backward, 2 left-right, 3 up-down. Then there are also three movements at the wrist, namely 4 yaw, 5 pitch and 6 roll. The robot arms have functions to move objects with control using a joystick. With the hope that it can make human work easier in moving objects. To be able to provide students with an understanding of robotics, qualified teachers are needed who have mastered the field of electrical engineering, especially robotics. From the comparison of test results before and after participating in activities by students, a significant increase in knowledge was obtained. Apart from that, students also succeeded in assembling a robot using the materials and components provided.

Keywords: Arm Robot; Robotic; Arduino; Mechatronic

ABSTRAK

Kegiatan ini memberikan pengetahuan tentang dasar-dasar dan aplikasi terkini bidang Robotika khususnya robot industri serta mengajarkan siswa untuk dapat merakit robot Robot Lengan 4 Degree of Freedom adalah seperangkat alat mekanik dan elektronik (mekatronika) yang bisa melakukan tugas fisik, dengan 4 derajat kebebasan gerak lengan robot yaitu 1 maju-mundur, 2 kiri-kanan, 3 atas-bawah. Kemudian untuk gerakan di pergelangan tangan juga ada tiga yaitu 4 yaw, 5 pitch dan 6 roll. Robot lengan pada pelatihan ini berfungsi untuk memindahkan benda dengan kendali menggunakan Joystick. Dengan harapan dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam memindahkan benda. Untuk dapat memberikan pemahaman mengenai robotik bagi siswa, dibutuhkan pengajar yang mumpuni yang menguasai bidang elektro terkhusus robotika. Dari perbandingan hasil tes sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan oleh siswa diperoleh peningkatan pengetahuan yang signifikan. Selain itu, siswa juga berhasil merakit robot dengan menggunakan bahan dan komponen yang telah disediakan.

Kata Kunci: Lengan Robot; Robotika; Arduino; Mekatronika

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, setiap pelajar diharapkan memiliki wawasan yang luas, kemampuan berfikir dan berkreasi yang baik agar dapat beradaptasi dengan perkembangan yang sangat cepat. Oleh karena itu, setiap jenjang sekolah menitikberatkan pendidikan tidak hanya pada pengembangan kemampuan berfikir ilmiah dan teoritis tetapi proses berfikir dan tingkah laku seseorang juga perlu dikembangkan. Sekolah menengah kejuruan merupakan program pendidikan yang terorganisasi dan berhubungan langsung dengan persiapan siswa didiknya untuk bekerja. Undang-Undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 15 menyatakan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Oleh karena itu, tujuan utama dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yaitu menyiapkan siswanya untuk memasuki lapangan kerja. Peserta didik lulusan SMK diharapkan menjadi lulusan yang siap bekerja.

Dalam persaingan dunia kerja yang semakin nyata, SMK sebagai salah satu pemegang peranan yang penting dalam penyiapan tenaga kerja dituntut untuk selalu dapat mengikuti kebutuhan pasar yang terus berkembang. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa keberadaan SMK saat ini dinilai masih kurang dalam penyiapan lulusannya sebagai tenaga siap kerja (Wibowo, 2016). Mungkin hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan sasaran antara dunia pendidikan dan dunia industri karena sekolah menginginkan siswa lulus dengan waktu singkat, sedangkan industri menginginkan para lulusan memiliki kompetensi teknis dan juga etika yang baik.

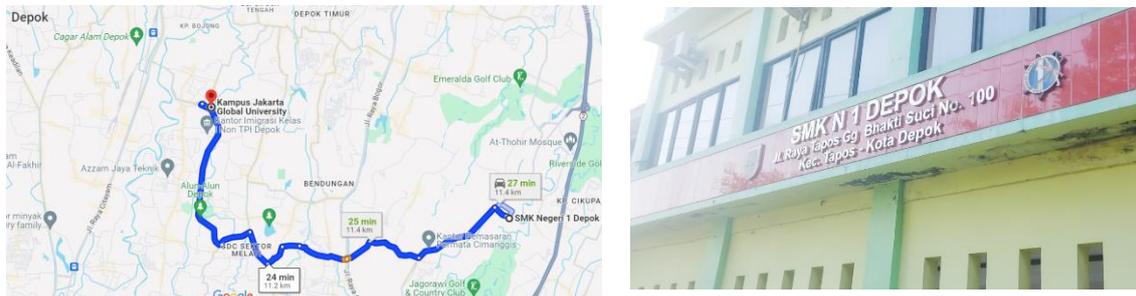
Badan Pusat Statistik (BPS) (2022) melaporkan mayoritas pengangguran di Indonesia berasal dari kelompok lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Penduduk dengan jenjang pendidikan akhir SMK yang menganggur mencapai 22,33% pada bulan Februari 2022. Sebagian besar dari lulusan SMK ingin langsung bekerja, tetapi tidak terserap di dunia usaha. Hal itu disebabkan oleh meningkatnya lulusan SMK yang tidak diimbangi oleh kesempatan kerja.

Pelatihan robotika ini juga dipilih karena cocok untuk semua gaya belajar siswa. Gaya belajar seseorang bisa dibagi menjadi 3 kategori, yaitu auditorial, visual dan kinestetik. Seseorang yang tipe belajarnya visual akan lebih mudah memahami suatu materi ketika melihat langsung objek yang sedang dipelajari. Ketika belajar robot, peserta bisa langsung melihat setiap detail komponen yang ada pada robot tersebut. Seseorang yang gaya belajarnya auditorial akan lebih mudah memahami sesuatu ketika ada guru yang menjelaskan dan ketika ada diskusi sesama siswa. Pada pelatihan Robotika ini, siswa dengan gaya auditorial akan mudah memahami karena di awal pelatihan akan dijelaskan materi pengantar oleh pemateri, dan juga siswa bisa saling diskusi selama pelatihan berlangsung. Untuk yang mempunyai gaya belajar kinestetik, siswa akan lebih mudah memahami sesuatu ketika mereka mempraktekkan langsung apa yang sedang dipelajari. Pelatihan Robotika ini jelas sangat cocok juga untuk yang mempunyai gaya belajar kinestetik, karena di dalam pelatihan ini siswa bisa merakit robotnya dari komponen-komponen yang sudah disediakan.

Penggunaan teknologi robotika dalam pembelajaran sangat membantu membentuk kemampuan siswa dalam hal problem solving dan kreativitas. Melalui robotika, siswa juga dapat belajar konsep sains, matematika, serta logika melalui pemrograman. Siswa juga dapat mengenal bagaimana penggunaan sistem kelistrikan/elektronika pada robot. Siswa juga menjadi paham akan gaya yang menyebabkan robot bergerak. Siswa juga belajar bentuk-bentuk geometri yang berbeda-beda ketika mereka merakit robot. Sebuah eksperimen menunjukkan efek positif pengenalan teknologi robotika pada anak dalam pembentukan

kemampuan dan ketertarikan terhadap Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) (Anshar, Muh,2020).

Pelaksanaan pelatihan teknologi robotika ini dilaksanakan di SMKN 1 Depok. Peta Lokasi SMKN 1 Depok diberikan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi serta tampilan sekolah mitra

Kegiatan pengabdian yang melibatkan mahasiswa dan tim pelaksana ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai robotika dan teknologinya serta merakit robot.

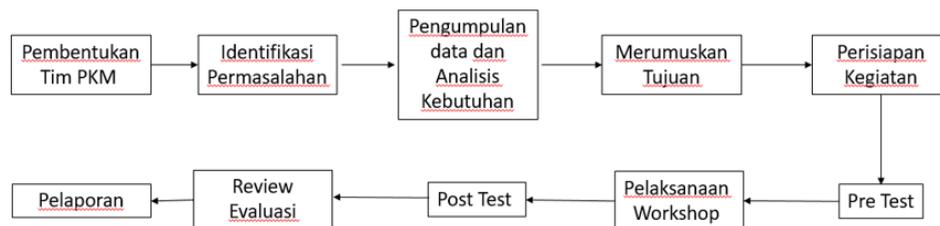
Istilah robot berasal dari kata robota dalam Bahasa Ceko yang berarti pekerja atau kuli yang tidak pernah lelah. Secara sederhana robot adalah perangkat elektro-mekanis yang dapat bereaksi terhadap lingkungannya dan mengambil keputusan secara otonom atau aksi guna mencapai unjuk kerja tertentu (Anshar 2020). Sedangkan berdasarkan Robot Institute of America (1979), robot adalah sesuatu yang dapat diprogram dan diprogram ulang, memiliki manipulator mekanik (penggerak), didesain untuk memindahkan barang-barang, memiliki berbagai program yang fleksibel dan disesuaikan untuk melaksanakan berbagai macam tugas (Anshar 2020). Teknologi Robotika sangat penting artinya bagi kehidupan manusia. Beberapa fungsi robot diantaranya adalah (Teavuihuang, 2020): 1. Bidang industri Robot digunakan pada berbagai proses utamanya pada proses produksi. Robot membuat produktivitas industri menjadi lebih tinggi, efisien serta mengurangi risiko terjadinya kesalahan manusia (human error). 2. Digunakan pada medan yang berisiko Robot digunakan sebagai pengganti manusia untuk tugas yang berbahaya dan berisiko, masuk ke daerah yang berbahaya ataupun melakukan sesuatu yang berbahaya bagi kelangsungan hidup manusia. Contoh : Untuk mendeteksi limbah nuklir, Robot pemadam api. 3. Untuk hiburan Robot juga bisa diciptakan untuk menyajikan hiburan bagi manusia. Contoh : Dancing Robot (Robot yang bisa menari), Robot yang dapat bernyanyi, Robot untuk kontes atau perlombaan (Soccer Robot). Terdapat kompetisi tahunan bagi Robot untuk dipertandingkan. 4. Bagian pelayanan Robot dapat juga dibuat dan diprogram untuk memberikan pelayanan sehingga dapat menggantikan fungsi manusia dan lebih efisien. Contoh : pada rumah sakit, robot dapat diatur untuk melayani pasien, mengantarkan makanan ke kamar pasien dan bahkan untuk melakukan pemeriksaan dasar. Di masa pandemik, di mana interaksi tenaga kesehatan dengan pasien ingin dikurangi maka keberadaan robot sangat penting yang dapat diprogram untuk menangani pasien menjalankan fungsi-fungsi dasar tenaga kesehatan. 5. Asisten Rumah Tangga Robot dapat pula diprogram untuk membantu tugas rumah tangga dalam hal menjaga kebersihan serta menjaga keamanan. Di saat teknologi IoT (Internet Of Things) semakin berkembang kemampuan dari Robot juga semakin tinggi. Terdapat berbagai macam robot, diantaranya (1) robot yang dapat bergerak (Mobile Robot) dan robot yang tidak dapat bergerak/diam di tempat (Non – Mobile Robot), (2) Robot berkaki dan Robot Beroda, (3) Robot untuk kebutuhan kompetisi dan hiburan seperti : Robot Soccer, Robot Pemadam Api, Robot Search and Rescue, Dancing Robot. Sebuah robot sederhana minimal memiliki 3 (tiga) unsur yaitu : otak robot, penggerak dan sensor. Otak robot biasanya merupakan

mikrokontroler, sensor berfungsi untuk mengindera keadaan lingkungan serta penggerak untuk menjalankan robot. Mikrokontroler yang populer digunakan adalah Arduino, karena bersifat open source, telah banyak tersedia library yang mendukung implementasi program.

METODE KEGIATAN

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan kegiatan pelatihan teknologi Robotika untuk skala pelajar dengan pemateri dari Tim Pelaksana.

Pada tahap persiapan, diperlukan pembuatan robot serta materi pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi yang ada di lingkungan SMKN 1 Depok. Persiapan juga dilakukan dari sisi administrasi kegiatan terkait dengan registrasi peserta, pemateri pelatihan dan kepanitiaan.. Untuk melihat keberhasilan pelatihan, maka dilakukan pre-test dan post-test terhadap peserta pelatihan.



Gambar 2. Tahapan kegiatan pelatihan robotik pengabdian kepada masyarakat

2.1. Waktu Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam tiga aktivitas besar, yaitu persiapan kegiatan, pelaksanaan kegiatan, dan evaluasi kegiatan. Kegiatan dimulai dari pembentukan tim pada bulan April 2023 dan berakhir dengan penyusunan laporan pada bulan September 2023. Waktu pelaksanaan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Kegiatan Pengabdian Masyarakat

| No. | Kegiatan | Tanggal |
|----------------------------|--|----------------------|
| TAHAPAN PERSIAPAN | | |
| 1. | Pembentukan Tim | 3 April 2023 |
| 2. | Identifikasi Masalah | 3-5 April 2023 |
| 3. | Survei Awal | 10 April 2023 |
| 4. | Perumusan Tujuan | 12-13 April 2023 |
| 5. | Penyusunan Proposal | 13-16 April 2023 |
| TAHAPAN PELAKSANAAN | | |
| 6. | Pembuatan Lengan Robot | 1-10 Mei 2023 |
| 7. | Pembuatan Materi Lengan Robot | 11-20 Mei 2023 |
| 8. | Pembuatan Robot Arduino-based | 15- 30 Mei 2023 |
| 9. | Pembuatan Materi Robot Arduino-based | 3- 15 Juni 2023 |
| 10. | Pembuatan Pre-Test, Survei dan Post-Test | 16-30 Juni 2023 |
| 11. | Pelaksanaan Workshop/Pelatihan | 1 Agustus 2023 |
| TAHAPAN EVALUASI | | |
| 12. | Review, Evaluasi dan Pelaporan | 4- 20 September 2023 |

2.2. Peserta

Jumlah peserta dalam pelatihan ini adalah 37 Siswa kelas XI Program Pengembangan Perangkat Lunak dan Game. Terdiri dari siswa putra dan putri dari SMKN 1 Depok.

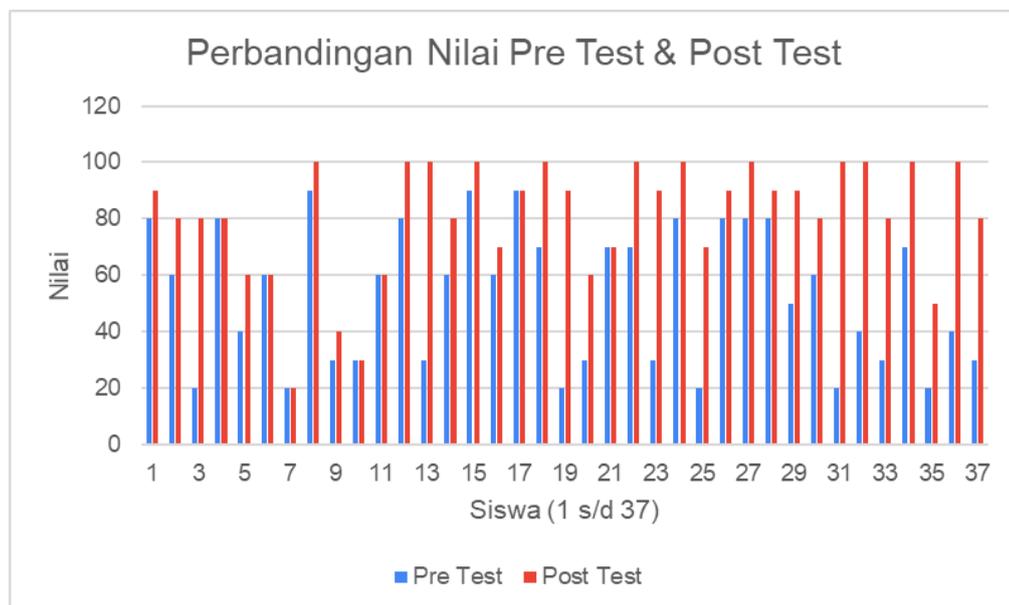
2.3. Pelaksanaan

Pelatihan dilaksanakan pada hari Selasa 1 Agustus 2023 pada pukul 08.00 s.d. 13.00 WIB bertempat di lantai 2 gedung SMKN 1 Depok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat diikuti oleh 37 (tiga puluh tujuh) peserta/siswa SMKN 1 Depok secara daring yang mengikuti kegiatan sampai akhir acara. Peserta kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok di mana masing-masing kelompok diberikan kesempatan untuk mengamati lengan robot yang di paparkan dibantu oleh tim tutor dari mahasiswa. Sosialisasi dimulai dengan pemberian materi pendahuluan mengenai robotika, teknologi serta aplikasinya yang sangat berkembang saat ini. Sebelumnya diadakan tes terlebih dahulu untuk mengetahui pemahaman awal peserta mengenai robot.

Setelah mengikuti materi, dilanjutkan dengan hands-on merakit lengan robot dengan menggunakan bahan, komponen dan alat yang telah diberikan. Selama proses kegiatan, peserta terlihat antusias untuk terlibat dalam kegiatan. Di akhir sesi siswa diberi post-test dengan soal yang sama yang diberikan saat pre-test. Perbandingan hasil tes siswa yang mengikuti kegiatan diberikan pada gambar dibawah.



Gambar 3. Perbandingan hasil test siswa sebelum dan sesudah pemberian materi

Dari gambar tersebut diketahui pengetahuan dan pemahaman siswa sebelum mengikuti kegiatan masih kurang (rata-rata kelas di angka 53.2%). Setelah mengikuti pelatihan pengetahuan siswa bertambah (80.5%). Secara keseluruhan, siswa dapat menyerap materi yang diberikan selama pelatihan.

Beberapa dokumentasi selama pelaksanaan kegiatan PKM tersebut di tampilkan pada gambar 4.5 dan 6 dibawah ini.



Gambar 4 adalah sesi presentasi pemateri dan pemberian hadiah bagi penjawab soal yang diberikan saat presentasi



. Gambar 5 adalah sesi foto bersama dengan dua pemateri beserta para siswa yang berhasil menjawab dengan benar pertanyaan pemateri



Gambar 6 adalah sesi terakhir kegiatan, siswa diajak untuk foto bersama sebagai kenangan agar kegiatan menjadi semakin berkesan.

SIMPULAN DAN SARAN

Tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa semakin meningkat melalui antusiasme yang terbangun selama mengikuti kegiatan. Dari hasil post-test terlihat adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan dari peserta kegiatan. Diharapkan ke depannya semakin bertambah siswa yang ingin belajar dan menguasai Robotik dan nantinya dapat terbentuk kegiatan ekstrakurikuler Robotika di SMKN 1 Depok.

Rencana selanjutnya akan berlanjut ke tahap eksplorasi pemrograman robotika. Pada tahapan ini peserta akan diajarkan pemrograman robot menggunakan bahasa pemrograman Scratch yang berbasis gambar/visual.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan Terima Kasih Ucapan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMKN 1 Depok beserta jajarannya terkhusus guru pembimbing IT beserta siswa yang telah bersedia hadir pada kegiatan sosialisasi dan pelatihan robotika ini. Ucapan terima kasih kepada seluruh tim pelaksana yang telah membantu bagi terlaksananya kegiatan. Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta (JGU) yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Wibowo, N. (2016). *Upaya Memperkecil Kesenjangan Kompetensi Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan dengan Tuntutan Dunia Industri*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1), 45-59. doi:<https://doi.org/10.21831/jptk.v23i1.9354>
- Anshar, Muh (2020). *Implementasi Teknologi Robotika sebagai Inovasi untuk Berkarya. Materi Sosialisasi dan Pelatihan Robotika untuk Pelajar*.
- Saputra, Laurentius K. P dan Lukito, Yuan. (2015). *Pengantar Robotika Berbasis Lego NXT Sebagai Kegiatan Ekstrakurikuler Siswa SMA*. *Seminar Nasional Pengabdian Teavuihuang*. (2020).
- Fungsi Robot dalam Kehidupan Manusia*, terdapat pada laman <https://teavuihuang.com/fungsi-robot-dalam-kehidupan-manusia.php>, diakses pada tanggal 12 Oktober 2020.