

Pengenalan dan Implementasi Robotika Pada Siswa SMK Khazanah Kebajikan

¹⁾Gagak Firasanto, ²⁾Oky Supriadi, ³⁾ Abdul Fatah
^{1,2,3} Dosen Program Studi Teknik Elektro S-1 Universitas Pamulang

E-mail: dosen02634@unpam.ac.id; dosen01327@unpam.ac.id; dosen02530@unpam.ac.id

Abstrak

Perkembangan akan teknologi robotika saat sekarang ini semakin pesat dan luas. Pembelajaran robotik di harapkan mendukung siswa untuk mendapatkan materi yang saling terintegrasi antara subyek pelajaran *Science* (sains), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika) atau dikenal dengan istilah STEM. Implementasi robotika ini memerlukan komponen-komponen robot seperti mikrokontroler, motor servo, joystick dan lainnya. Dengan adanya pengenalan dan pengimplementasian tentang robotik ini menjadikan siswa-siswa SMK dapat memahami dan mengerti bagaimana sistem kerja yang ada pada robot lengan. Maka dengan adanya kegiatan PKM ini pula siswa SMK nantinya bisa mengaplikasikan atau dalam pembelajaran. Hasil kegiatan perakitan robot lengan ini terjadi peningkatan pemahaman pada siswa dari 25% menjadi 78%

Kata kunci: Robotik, Mikrokontroler, Teknologi, Sistem Kontrol

Abstract

The development of robotics technology is currently increasingly rapid and extensive. Robotic learning is expected to support students in getting integrated material between the subjects of Science (science), Technology (technology), Engineering (engineering), and Mathematics (mathematics) or known as STEM. This robotics implementation requires robot components such as microcontrollers, servo motors, joysticks and others. With the introduction and implementation of robotics, vocational school students can understand and comprehend how the robot arm system works. So with this PKM activity, vocational school students will be able to apply it or learn. As a result of this robot arm assembly activity, students' understanding increased from 25% to 78%.

Keywords: Robotics, Microcontrollers, Technology, Control Systems

PENDAHULUAN

Di era yang semakin modern dan perkembangan teknologi saat ini terutama mengenai robotika semakin pesat dan maju, perlu adanya suatu tindakan yang lebih dan mengarah pada suatu pengenalan robotika itu sendiri baik kepada masyarakat maupun terlebih kepada generasi-generasi muda seperti siswa-siswi, baik itu siswa SD, siswa SMP maupun siswa SMA atau sederajat yaitu SMK dan kepada mahasiswa-mahasiswa dikalangan perguruan tinggi.

Pemahaman akan suatu robot, misalnya robot lengan tentu siswa maupun siswi setingkat SMK perlu diberikan pemahaman yang luas, agar supaya pemahaman mengenai robotika lebih meningkat. Salah satu sekolah yaitu SMK Khazanah Kebajikan misalnya,

pemahaman mengenai robotika perlu di berikan peningkatan baik itu pelatihan maupun pengenalan serta nantinya di berikan cara bagaimana merancang, merakit dan menerapkan teori-teori yang ada tersebut ke dalam sebuah robot lengan atau *arm robot*.

Dengan adanya kegiatan PKM ataupun pengabdian kepada masyarakat yang akan diadakan di SMK Khazanah Kebajikan yaitu mengenai robotika, diharapkan dapat menambah wawasan yang lebih luas lagi bagi siswa siswi SMK Khazanah Kebajikan untuk lebih mengenal apa itu robotika serta dapat mengimplementasikan ke dalam kehidupan sehari-hari dan dapat bermanfaat bagi diri sendiri, sekolah maupun masyarakat pada umumnya.

Robot lengan merupakan sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu untuk melakukan proses manipulasi dengan menggunakan lengan mekanis dengan tingkatan kebebasan dalam bergerak yang dapat di sesuaikan dengan kebutuhan (Zen Nurkholik et al., 2022). Salah satu masalah dalam pembuatan robot lengan adalah mempelajari, menganalisa, serta menemukan persamaan kinematik dari robot lengan. Ada dua jenis kinematik yang ada pada robot lengan, yaitu *forward kinematics* dan *inverse kinematics*. *Forward kinematics* adalah analisis kinematik untuk mendapatkan koordinat posisi (x, y, z) jika diketahui sudut dari tiap sendi. Misalnya jika mempunyai robot n-DOF dan diketahui sudut dari tiap sendi, maka dapat digunakan analisis *forward kinematics* untuk mendapatkan koordinat posisi robot. Sedangkan *Inverse kinematics* adalah analisis kinematik untuk mendapatkan besar sudut dari masing - masing sendi jika diketahui koordinat posisi (x, y, z) . Dengan penerapan algoritma *inverse kinematik*, dapat diketahui kombinasi besar sudut - sudut engsel yang menghasilkan posisi akhir tertentu dari ujung robot lengan (Herizon & Diana, 2014). Secara praktis algoritma *inverse kinematic* lebih banyak digunakan pada robot lengan yang akan digunakan dalam pembelajaran ini, dengan demikian *programmer* (manusia) tidak perlu mengatur kombinasi besar sudut-sudut engsel pada robot, namun cukup memanipulasi posisi koordinat ujung lengan, atau bagian lain dari robot lengan, untuk mencapai suatu gerak tertentu dari robot lengan. Hal ini dimungkinkan karena perangkat lunak robot lengan yang telah disuntikkan algoritma ini akan secara otomatis menghitung kombinasi nilai sudut-sudut engsel untuk setiap input berupa informasi letak koordinat titik yang diberikan.

Dengan adanya pelatihan dan implementasi robotika tersebut, diharapkan nantinya di dalam dunia industri, sudah mengetahui bagaimana prinsip-prinsip maupun dasar-dasar robotika terutama robot lengan atau *arm robot*. Salah satu jurusan yang ada di SMK Khazanah Kebajikan yang berkaitan dengan elektro yaitu jurusan TAV atau jurusan teknik *audio video* yang artinya penguat *amplifier* dan yang berkaitan dengan pertelevisian.



Gambar 1. SMK Khazanah Kebajikan

(Sumber: authors)

Di dalam jurusan tersebut belum adanya latihan-latihan maupun yang mengarah pada robotika, selain itu juga komponen-komponen yang ada hanya sebatas komponen audio video saja, misalnya dioda, transistor, resistor dan lain-lain yang memang untuk praktikum audio video, sehingga dengan demikian perlu adanya hal yang menarik bagi mereka, yaitu salah satunya adalah pengenalan mengenai robotika.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilaksanakan dalam beberapa tahap, yaitu persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Langkah-langkah dalam melaksanakan solusi dari permasalahan mitra adalah sebagai berikut: [1] Tahap Persiapan. Dalam tahap ini, tim pelaksana melakukan diskusi mengenai penjadwalan pelaksanaan kegiatan. Setelah menentukan jadwal dan merinci agenda, yang dilakukan selanjutnya adalah mengurus permohonan izin dari institusi asal setempat di mana mitra berada. Dalam tahap ini pula, tim pelaksana mempersiapkan alat dan bahan yang akan dibawa ke lokasi pengabdian; [2] Tahap Pelaksanaan, terbagi dari beberapa kegiatan, antara lain: [a] Survei. Pada tahap ini tim pengabdian kepada masyarakat (PKM) melakukan visitasi ke lapangan, yakni SMK untuk memperoleh informasi mengenai profil sekolah, kondisi lingkungan, ruang kerja dan ruang belajar siswa, data mengenai workshop yang sudah diperoleh oleh siswa terkait robotik. Informasi diperoleh melalui wawancara dengan pihak pengajar, siswa, dan staf sekolah. Dilakukan pula *interview* mengenai pemaparan yang telah dilakukan, baik oleh pihak internal sekolah maupun pihak eksternal, mengenai pengenalan dan pembimbingan terkait robotika. Dari hasil analisis yang diperoleh, maka ditentukan pemilihan tema yang telah dijustifikasi oleh mitra; [b] Koordinasi dengan mitra. Pada tahap ini hasil justifikasi permasalahan telah disepakati oleh mitra dan

perumusan; [c] Penentuan tujuan kegiatan. Dari hal tersebut muncul bentuk-bentuk kegiatan yang ditawarkan oleh tim PKM (Jurusan Teknik Elektro UNPAM) yaitu pengenalan dan implementasi robotika di SMK Khazanah Kebajikan; [d] Persiapan alat dan bahan. Dalam hal ini tim PKM dan mitra saling berkoordinasi mengenai persiapan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang berkaitan dengan sarana prasarana dan *supporting tools* yang dibutuhkan selama kegiatan pengabdian pada masyarakat berlangsung; [e] Pelatihan. Pada tahap ini tim PKM pada masyarakat akan memberikan pengenalan mengenai cara membuat robot lengan dengan arduino; [f] Praktik penerapan DOF pada robot lengan. Pada tahap ini diperkenalkan bagaimana cara merakit robot sehingga akan diperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai bagaimana membuat robot lengan serta pengaplikasiannya penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari; [3] Tahap Evaluasi. Dalam tahap ini, tim mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan. Tim akan menganalisis keberhasilan ataupun kendala-kendala yang dihadapi pada saat kegiatan untuk kemudian bisa dijadikan saran agar pelaksanaan selanjutnya bisa lebih baik. Evaluasi pelaksanaan program akan dilakukan setiap selesai satu kegiatan dari rangkaian kegiatan secara keseluruhan. Kegiatan evaluasi dilakukan untuk menyempurnakan tahap pelaksanaan program selanjutnya. Evaluasi akan dilakukan bersama tim dan mitra. Keberhasilan program akan dilihat dari kemampuan mitra yang telah terlibat dalam merancang dan pelatihan yang telah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melaksanakan kegiatan PKM, terlebih dahulu dilakukan persiapan untuk mempermudah langkah-langkah dalam merakit sebuah robot lengan. Baik itu dari segi alat dan bahan, seperti infocus, layar proyektor, power point, peserta atau siswa-siswa SMK, dan lainnya. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dihadiri kurang lebih 18 siswa. Presentasi di lakukan oleh ketua mahasiswa Teknik Elektro Universitas Pamulang.



Gambar 2. Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat di SMK Khazanah Kebajikan

Presentasi mengenai robot lengan pada gambar 2 dilakukan oleh salah satu mahasiswa Teknik Elektro dan dihadiri oleh siswa-siswa Teknik Audio Video, Kepala Sekolah dan Ketua Program Studi TAV SMK Khazanah Kebajikan. Adapun materi yang diberikan adalah mengenai mikrokontroler arduino, motor servo, dan joystick. Masing-masing materi dijabarkan dengan lengkap dan jelas. Kemudian materi mengenai karakteristik, cara kerja robot, skema rangkaian juga dijelaskan.

Setelah selesai presentasi, dilanjutkan dengan kegiatan perakitan dan pemrograman pada robot lengan, kegiatan inilah yang membuat siswa-siswa antusias dan terlihat menyenangkan. Setelah selesai dalam kegiatan pengenalan dan implementasi robotika ini, selanjutnya dilakukan foto bersama kepala sekolah, mahasiswa dan siswa teknik audio video.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh mahasiswa universitas pamulang dilingkungan SMK Khazanah Kebajikan khususnya teknik elektro mengenai robotika dirasakan begitu menyenangkan dan semangat dalam melaksanakan kegiatan perakitan robotika. Dalam kegiatan ini, siswa dapat mengimplementasikan dengan benar sesuai dengan petunjuk yang ada. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berkaitan dengan robotika pada siswa SMK ini perlu dilakukan secara berkelanjutan agar supaya dapat lebih memahami dan bisa mengimplementasikan secara nyata, sehingga dapat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewantoro, D. W. (2020). Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang Berdasarkan Berat dengan Pemanfaatan Internet Of Things (IoT) sebagai Kontrol dan Monitoring Jarak Jauh . *Doctoral dissertation*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Herizon, H., & Diana, A. (2014). Implementasi Persamaan Kinematik Maju Pada Robot Manipulator. *Elektron : Jurnal Ilmiah*, 6(1), 66–75. <https://doi.org/10.30630/eji.6.1.66>
- Oktama, R., Maulana, R., & Setyawan, G. E. (2018). Implementasi Robot Lengan Pemindah Barang 3 DOF Menggunakan Metode Inverse Kinematics. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(8), 2810-2816.
- Pranoto, B., & Firdaus, A.R. (2021). Rancang Bangun Lengan Robot dengan Sistem Kontrol Otomatis dan Human Machine Interface untuk Mesin Operasional Industri Manufaktur. *Jurnal Energi dan Teknologi Manufaktur (JETM)*.
- Ramadhani, E., & Sujono, S. (2019). Perancangan Robot Lengan Pemilah Objek Sesuai Warna Berbasis Arduino Mega 2560. *MAESTRO*, 2(2), 432-439.
- Rahman, F., Faridah, F., Nur, A. I., & Makkaraka, A. N. (2020). Rancang Bangun Prototipe

Manipulator Lengan Robot Menggunakan Motor Servo Berbasis Mikrokontroler. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 15(01), 42-46.

Zen Nurkholik, Farrady Alif Fiolana, & Diah Arie Widhining Kusumastutie. (2022). Robotik Arm Rancangan Bangun Lengan Robot Arm Untuk Menggambar Menggunakan Invers Kinematik. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 1(3), 59–68.
<https://doi.org/10.51903/juisi.v1i3.413>