

# Pelatihan dasar robot arm untuk meningkatkan minat dan bakat siswa SMA/SMK atau sederajat di Kabupaten Pamekasan

Norma Mahmudah<sup>1</sup>, Ibrahim Saiful Millah<sup>2,\*</sup>, A. Labib Fardany Faisal<sup>3</sup>, Achmad Afandi<sup>4</sup>,  
Akhmad Arif Kurdianto<sup>5</sup>, Nurir Rohmah<sup>6</sup>, Helmy Sahirul Alim<sup>7</sup>,  
Ahmad Mustofa<sup>8</sup>, Aries Alfian Prasetyo<sup>9</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup>Jurusan Teknologi Elektro, Politeknik Negeri Madura

## Article Info

### Article history:

Received August 28, 2024

Accepted September 10, 2024

Published November 1, 2024

### Kata Kunci:

Robot ARM  
Joystick  
Arduino  
Pelatihan

## ABSTRAK

Pelatihan dasar robot ARM bertujuan untuk meningkatkan minat dan bakat siswa di bidang Teknologi Elektro. Pelatihan ini diikuti oleh siswa-siswi Se-Pamekasan dan bertempat di Aula SMAN 4 Pamekasan. Pelatihan ini diadakan sebagai penunjang dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat dan menyiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan di industri 4.0. Metode yang digunakan dalam pelatihan mencakup teori dasar mengenai robotika, pengenalan komponen robot ARM, serta praktek langsung dalam merakit, memprogram robot ARM melalui aplikasi Arduino IDE, serta dapat mengupload program ke Arduino. Robot Arm dikendalikan oleh *joystick* adalah sebuah sistem mekanik yang dapat digerakkan dan dikendalikan secara manual menggunakan *joystick*. Hasil dari pelatihan ini siswa dapat merakit dan memprogram robot ARM sehingga dapat berfungsi dengan baik. Hasil kuisioner menunjukkan rata-rata *pre-test* sebesar 32% dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 68%. Hasil *pre-test* dan *post-test* mengalami peningkatan yang menunjukkan keberhasilan dalam pelaksanaan pelatihan dasar Robot ARM. Pemberian 1 kit robot terhadap masing-masing sekolah akan menambah motivasi belajar siswa terhadap bidang teknologi elektro.



## Corresponding Author:

Ibrahim Saiful Millah,  
Jurusan Teknologi Elektro,  
Politeknik Negeri Madura,  
Jl. Raya Camplong No.Km.4, Abacateh, Taddan, Kec. Camplong, Kabupaten Sampang, Jawa Timur 69281.  
Email: \* ibrahimsaifulmillah@gmail.com

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi robotika tidak akan maksimal jika tidak diikuti oleh perkembangan sumber daya manusia (SDM). SDM merupakan sesuatu yang sangat penting dalam perkembangan teknologi. Di negara maju anak usia dini sudah diperkenalkan dengan pembelajaran robotik dan komputer[1],[2]. Pengenalan teknologi dapat menyiapkan generasi muda untuk dapat mengikuti perkembangan zaman dalam revolusi industri 4.0 [3][4].

Di Indonesia sudah mulai banyak sekolah robot, pelatihan robot yang dapat di ikuti oleh siswa/i, tetapi perkembangan teknologi robot di madura masih kurang sehingga perlu ditingkatkan agar dapat bersaing secara global di bidang teknologi elektro terutama robotika. Metode yang efektif digunakan dalam pelatihan yaitu dengan menguasai teori-teori dasar yang mampu mengasah keterampilan berfikir yang kreatif, inovatif dan mampu bekerja sama secara tim[5][6].

Robot ARM atau yang biasa disebut lengan robot adalah jenis robot lengan mekanik yang memiliki fungsi sama dengan lengan manusia. Robot ARM merupakan robot dari otomasi teknologi di era baru yang

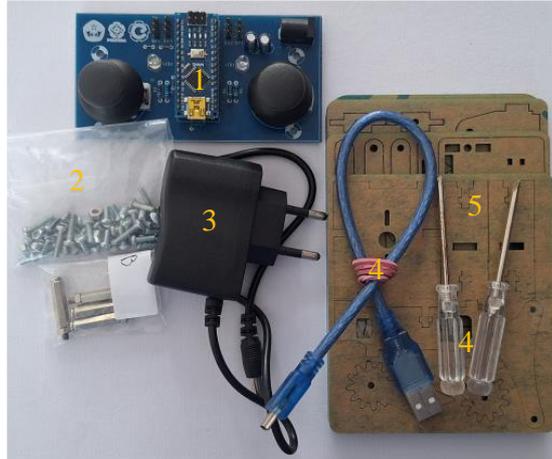
memiliki keunggulan dapat dioperasikan melalui pemrograman dan kendali Jarak jauh[7]. Robot ARM banyak digunakan di dunia industri. Cara kerja robot ARM dapat berpindah posisi dari satu titik ke titik yang lain sesuai dengan koordinat yang ditentukan. Perkembangan robot ARM ada yang berbentuk manipulator, Scala ataupun lengan. Robot ARM untuk edukasi di kendalikan secara manual menggunakan *Remote Control*[8], Komputer[9] dan Smartphone[10][11], Kamera[12]. Robot akan bekerja secara kontinu tanpa campur tangan manusia, contohnya robot ARM memiliki kemampuan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Robot ARM terdiri dari 3 sistem yaitu *joint*, *link*, dan *end-effector*. *Joint* adalah sendi robot, *Link* adalah penghubung dari sendi robot, dan *end-effector* adalah titik akhir dari ujung robot[13],[14],[15].

Di Politeknik Negeri Madura jurusan Teknologi Elektro juga mempelajari tentang robotika tentang bagaimana cara merancang robot mulai dari perancangan mekanik, elektrik dan sistem kendali robot. Ilmu yang didapatkan disalurkan kepada generasi muda yaitu siswa/i SMA se-Pamekasan Madura melalui program pengabdian kepada masyarakat yang dikemas dalam bentuk pelatihan dasar robot ARM untuk meningkatkan minat dan bakat siswa SMA se-derajat di kabupaten pamekasan. Pelatihan robot ARM akan dilakukan dengan metode pembelajaran yang inovatif yaitu pengenalan materi dasar robot, perakitan robot ARM, pemrograman robot dengan menggunakan Arduino.

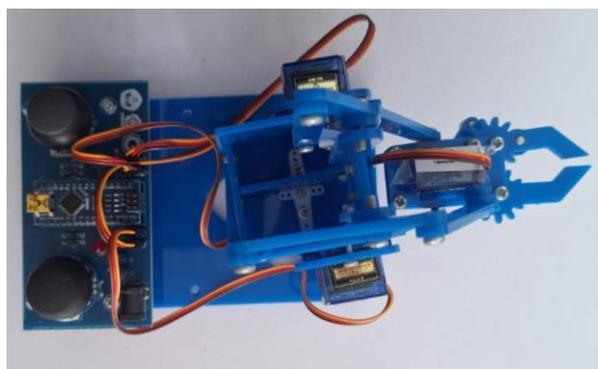
Hasil dari kegiatan ini dapat meningkatkan minat dan bakat siswa-siswi SMA/SMK atau sederajat dalam mengembangkan pengetahuan di bidang Teknologi Elektro terutama Robotika. 1 Kit robot ARM dalam pelatihan ini akan diberikan setiap kepada sekolah yang mengikuti pelatihan robot, Modul pembelajaran yang menarik juga dibagikan pada setiap tim serta E-Sertifikat untuk setiap peserta. Pelatihan robot diadakan di AULA SMA 4 yang diikuti oleh siswa/i SMA/SMK atau sederajat di Pamekasan.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan melibatkan dosen JTE Politeknik Negeri Madura dan 4 orang Jurusan Teknologi Elektro dan 1 orang mahasiswa UKM jurnalistik di Politeknik Negeri Madura (POLTERA). 4 orang mahasiswa akan ditugaskan sebagai asisten pada saat kegiatan pengabdian kepada Masyarakat berjalan. Pengabdian Kepada Masyarakat di laksanakan di SMAN 4 Pamekasan yang diikuti oleh siswa-siswi SMA sederajat yang sudah terdaftar. Setiap tim akan disediakan modul pelatihan dan 1 kit robot ARM yang dapat dilihat pada [Gambar 1](#). Kit Robot ARM terdiri dari: (1) Modul Arduino yang dilengkapi dengan *joystick*, (2) baut, (3) *power supply*, (4) Kabel data, (5) Obeng, (6) Robot ARM yang belum terakit.

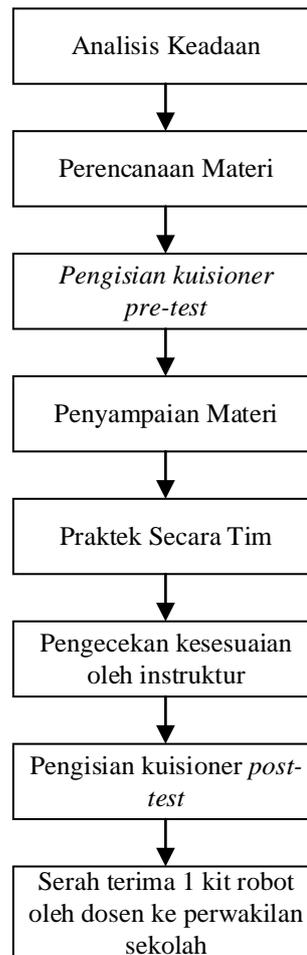


Gambar 1. Kit Robot ARM.



Gambar 2. Robot ARM Yang Sudah di Rakit

Robot Arm yang sudah dirakit dan modul Kontrol dapat dilihat pada [Gambar 2](#). Tahapan pelaksanaan pelatihan dasar robot ARM ditunjukkan pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Flowchart Pelatihan Dasar Robot ARM

Pemilihan SMAN 4 Pamekasan sebagai tempat Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Teknologi Elektro Politeknik Negeri Madura yang diikuti oleh siswa-siswi SMA sederajat di Pamekasan sudah sesuai dengan analisa keadaan dan ketersediaan peralatan yang nanti akan dilakukan pada tahap pelaksanaan pengabdian. Sedangkan materi yang akan disampaikan kepada para peserta disusun sebagai berikut :

- a. Penjelasan dasar Robot ARM
- b. *Step by step* perakitan Robot ARM
- c. Pemrograman Robot AR
- d. Penjalankan Robot ARM

Kegiatan Pelatihan Robot ARM dilakukan dengan dua kegiatan utama yaitu penyampaian materi pelatihan berupa presentasi/diskusi yang disampaikan oleh Dosen. Pada kegiatan penyampaian materi pelatihan Robot ARM, instruktur memberikan penjelasan mengenai :

1. Pengetahuan dasar Robot ARM yang berkaitan dengan sejarah Robot ARM, perkembangan teknologi, cara kerja robot ARM dan pengenalan komponen yang digunakan.
2. Perakitan Robot ARM *step by step*.
3. Penjelasan mengenai Mikrokontroler dan pemrograman Robot ARM. Mikrokontroler yang digunakan adalah Nano 3.0 Atmega328.

Pada kegiatan praktik perakitan robot disampaikan oleh Dosen Jurusan Teknologi Elektro Politeknik Negeri Madura. Kegiatan praktik perakitan robot dilaksanakan peserta di bawah bimbingan dosen dan mahasiswa jurusan Teknologi Elektro Politeknik Negeri Madura, pengecekan kesesuaian Robot ARM oleh dosen. Pengecekan kesesuaian robot dilakukan per tim, setelah semua peserta melakukan tahapan tersebut maka akan dilakukan *post test* untuk mengecek keberhasilan dari pelatihan dasar Robot ARM yang diadakan. Sesi yang paling akhir adalah serah terima 1 kit robot ARM diberikan kepada peserta Pelatihan Robot yang di

wakilkan oleh guru BK masing-masing sekolah. Setelah semua proses sudah dilakukan maka pelatihan ditutup dan peserta dapat pulang ke rumah masing-masing.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dasar robot ARM dilakukan di Aula SMAN 4 Pamekasan yang dilaksanakan pada Selasa, 14 Mei 2024. Kegiatan dimulai pada jam 07.30-15.00. Kegiatan diikuti oleh 61 Peserta dari SMA sederajat di Pamekasan. Pelatihan ini diikuti oleh 10 sekolah di pamekasan dengan total tim sebanyak 22 tim dan total peserta sebanyak 64 peserta.

Sambutan awal disampaikan oleh Kepala Sekolah SMAN 4 Pamekasan Dra. Hj. Faridah, M.M.Pd. dapat dilihat pada [Gambar 4](#), menjelaskan sangat senang sekali diadakan pelatihan robot ARM di Aula SMAN 4 Pamekasan yang menjadi pondasi membangun generasi yang cerdas akan teknologi 4.0 terutama teknologi Robotika.



Gambar 4. Sambutan Kepala Sekolah SMAN 4 Pamekasan.

Sambutan dilakukan oleh ketua program studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi Jurusan Teknologi Elektro yaitu Bapak M. Sohibul Hajah, S.T., M.T. selaku perwalilan dari Ketua Jurusan Teknologi Elektro Politeknik Negeri Madura dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Sambutan Dosen Politeknik Negeri Madura.

Tahapan pelaksanaan selanjutnya adalah pengisian kuisioner menggunakan *google form*, pengisian kuisioner dilakukan sebanyak 2 kali, diawal dan diakhir kegiatan pelatihan. Pre-test untuk mengetahui sejauh

mana pengetahuan siswa dan siswi, sedangkan post test untuk mengukur pemahaman siswa-siswi setelah melakukan pelatihan melalui pertanyaan yang ada pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Pertanyaan *Pre-Test* dan *Post-Test*

| No | Pertanyaan                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Apakah fungsi utama dari Robot ARM?                                                     |
| 2  | Bagaian Robot ARM yang berfungsi sebagai penggerak utama?                               |
| 3  | Robot Arm diasanya digunakan dalam Industri?                                            |
| 4  | Apa yang dimaksud dengan “ <i>degress of freedom</i> ” pada Robot ARM?                  |
| 5  | Sensor apa yang sering digunakan pada Robot ARM?                                        |
| 6  | Komponen elektronik apakah yang digunakan untuk mengontrol pergerakan motor?            |
| 7  | Perintah apakah yang digunakan untuk menggerakkan motor Robot ARM dalam Bahasa Arduino? |
| 8  | Kontrol Robot Arm dalam pelatihan ini menggunakan?                                      |
| 9  | Mangfaat utama dari mempelajari teknologi ARM bagi siswa-siswi adalah?                  |
| 10 | Komponen apa saja yang digunakan dalam pelatihan robot ARM?                             |



Gambar 6. Suasana saat perakitan Robot ARM.

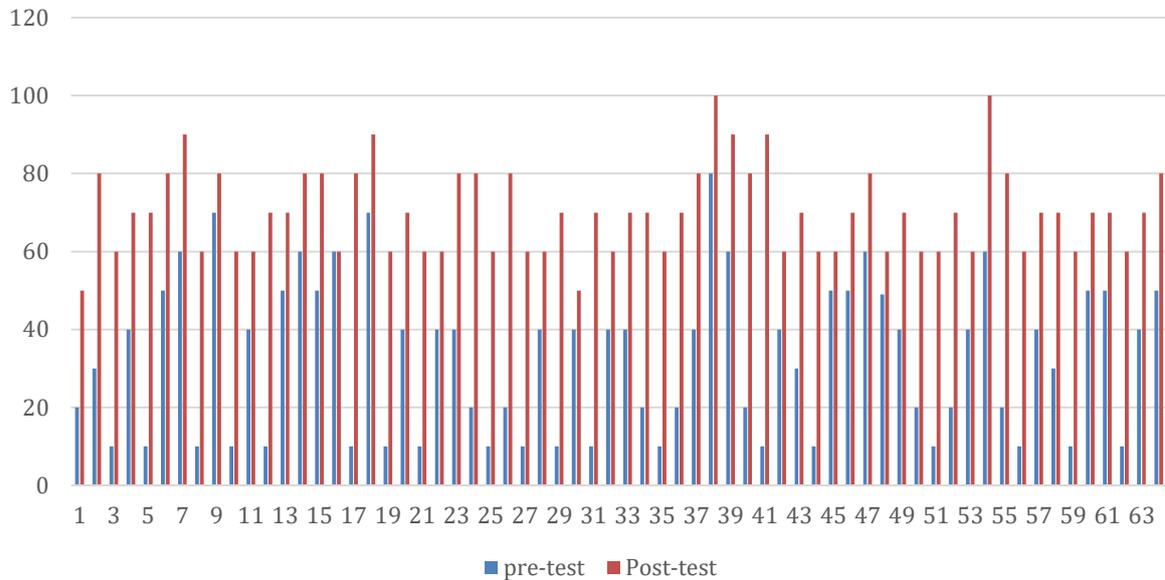
Kegiatan praktek dilakukan dalam tim, 1 tim terdiri dari 3 siswa-siswi SMA sederajat di Pamekasan. [Gambar 6](#). Menunjukkan kegiatan perakitan Robot ARM. Pada saat melakukan perakitan Robot ARM, peserta melakukan beberapa kesalahan yaitu kesalahan perakitan posisi pemasangan *part* Robot ARM. Peserta dapat memperbaiki kesalahan tersebut dengan dibantu oleh Mahasiswa Jurusan Teknologi Elektro.

Setelah melakukan perakitan robot Arm peserta melakukan memprogram Robot ARM dan peserta mencoba robot ARM dengan menggerakkan kedua *joystick* untuk mengambil barang. Robot ARM yang sudah bisa ditunjukkan kepada instruktur dan apabila tidak bisa instruktur akan mengecek Robot ARM dari peserta dan menganalisa sehingga peserta dapat mengetahui kesalahan dan memperbaiki sesuai saran intruksi.



Gambar 7. Pengecekan keseluruhan Robot ARM

[Gambar 7](#) adalah pengecekan keseluruhan sistem robot ARM. Setiap tim yang sudah selesai merakit, pemrograman dan mengupload program ke ARDUINO akan di cek apakah robot dapat berjalan dengan baik oleh instruktur pelatihan. Tim yang robotnya tidak bisa berjalan harus dilakukan perbaikan agar sesuai dengan cara kerja Robot ARM. Terdapat berapa kesalahan jika Robot ARM tidak bisa berjalan, misalnya: pemasangan baut yang terlalu rapat membuat robot kesulitan untuk digerakkan, Program alduino kurang tepat. Tim yang sudah bisa perlu untuk mempelajari lagi agar ilmu bisa bermangfaat kedepannya. Setelah semua tim Robot ARM dapat beroperasi maka akan dilakukan pengisian kuisioner yang pertanyaannya terdapat pada [Tabel 1](#) yaitu mengisi kuisioner *post-test* hall ini digunakan untu memvalidasi pemahaman peserta akan pelatihan robot yang diadakan.



Gambar 8. Grafik Kuisioner

Dari 10 pertanyaan yang diujikan dengan menggunakan google form yang dikemas dalam bentuk pilihan ganda. Pada [Gambar 8](#) grafik kuisioner dibagikan kepada 64 responden yang terdiri dari siswa-siswi SMA-sederajat di pamekasan. Grafik warna biru adalah grafik *pre-test* sedangkan grafik warna merah adalah grafik *post-test*. Peningkatan nilai *post-test* menunjukkan adanya hasil yang baik pada pelatihan dasar Robot ARM. Pada [Gambar 9](#) menunjukkan rata-rata skor kemampuan *pre-test* 32 % dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 68 % nilai *post-test*. Warna merah menunjukkan rata-rata nilai *pre-test* dan warna biru menunjukkan rata-rata nilai *post-test*.



Gambar 9. Penyerahan 1 Kit Robot ARM



Gambar 10. Penyerahan 1 Kit Robot ARM

[Gambar 10](#) adalah dokumentasi penyerahan 1 kit Robot ARM kepada mitra yaitu SMAN 4 Pamekasan. 1 kit Robot ARM nantinya akan di manfaatkan sebagai pembelajaran yang lebih mendalam tentang robot ARM.



Gambar 11. Sesi Foto Bersama.

[Gambar 11](#) menunjukkan sesi foto bersama dengan semangat dan antusia yang sangat tinggi dari peserta, pembina robotika sekolah, mahasiswa dan dosen.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilakukan Jurusan Teknologi Elektro Politeknik Negeri Madura yaitu palatihan dasar Robot ARM untuk siswa-siswi SMA sederajat di Pamekasan. Pelatihan ini diadakan di AULA SMAN 4 Pamekasan. Hasil pelatihan dasar Robot ARM menunjukkan bahwa dalam

penyampaian materi dan pendampingan memberikan dampak yang signifikan, hal ini dapat ditunjukkan melalui hasil *pre-test* dan *post-test* peserta. Hasil pelatihan ini, menunjukkan rata-rata skor kemampuan *pre-test* 32 % dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 68 % nilai *post-test*. Dengan demikian kegiatan pelatihan dasar Robot ARM tidak hanya memberikan pengetahuan teoritis, praktek tetapi juga peningkatan pengetahuan yang konkrit. Program Pelatihan ini juga memberikan 1 kit robot untuk masing-masing sekolah yang mengikuti pelatihan Robot ARM. Pemberian 1 kit Robot bertujuan untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan di dunia Robotika di masing-masing sekolah. Dengan demikian output dari pelatihan ini dapat terus memberikan mangfaat yang signifikan bagi peserta pelatihan dan membantu mengembangkan minat dan bakat peserta dalam dunia robotika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sambuaga R.C, Gosal P H, and Takumansang E.D, "Robotic Explorer Di Manado," J. Arsit. DASENG, vol. 11, no. 1, pp. 10-20, 2022.
- [2] T. Y. Hendrawati et al., "Pengabdian Masyarakat Pelatihan Pembuatan Produk Minuman Sehat dan Masker Aloe vera di Komunitas Pengajian Nusa loka Serpong Kota Tangerang Selatan," J. Pengabdi. Masy. Tek., vol. 5, no. 2, p. 65, 2023, doi: [10.24853/jpmt.5.2.65-70](https://doi.org/10.24853/jpmt.5.2.65-70)
- [3] F. Faridawati, "Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : Teknologi dan Aplikasi," J. Pengabdi. Kpd. Masy. Teknol. dan Apl., vol. 1, no. 2, pp. 85-92, 2020.
- [4] A. R. Al Tahtawi, M. Agni, and T. D. Hendrawati, "Small-scale robot arm design with pick and place mission based on inverse kinematics," J. Robot. Control, vol. 2, no. 6, pp. 469-475, 2021, doi: [10.18196/jrc.26124](https://doi.org/10.18196/jrc.26124)
- [5] E. U. Hanik, M. Ulfa, Z. Harfiyani, F. Septiyani, N. Sabila, and N. Halimah, "Pembelajaran berbasis STEM melalui Media Robotika untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Abad 21 Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL)," ICIE Int. Conf. Islam. Educ., vol. 1, no. 1, pp. 83-96, 2021.
- [6] I. Setyawan, H. K. Wardana, and E. Yovita Dwi Utami, "Pelatihan Pembuatan Robot Avoider Beroda untuk Siswa SMKN 2 Salatiga," J. Pengabdi. Kpd. Masy. Nusant., vol. 4, no. 2, pp. 745-752, 2023.
- [7] S. Fu and P. C. Bhavsar, "Robotic Arm Control Based on Internet of Things," 2019 IEEE Long Isl. Syst. Appl. Technol. Conf. LISAT 2019, pp. 1-6, 2019, doi: [10.1109/LISAT.2019.8817333](https://doi.org/10.1109/LISAT.2019.8817333)
- [8] A. Annusewicz-Mistal et al., "Autonomous Manipulator of a Mobile Robot Based on a Vision System," Appl. Sci., vol. 13, no. 1, 2023, doi: [10.3390/app13010439](https://doi.org/10.3390/app13010439)
- [9] R. Rendyansyah, A. P. P. Prasetyo, K. Exaudi, S. Sembiring, B. A. Tarigan, and M. A. Amaria, "Pergerakan Robot Lengan Pengambil Objek Dengan Sistem Perekam Gerak Berbasis Komputer," JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional), vol. 8, no. 2, p. 230, 2022, doi: [10.24036/jtev.v8i2.113147](https://doi.org/10.24036/jtev.v8i2.113147)
- [10] P. Prasetyawan, Y. Ferdianto, S. Ahdan, and F. Trisnawati, "Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone," J. Tek. Elektro ITP, vol. 7, no. 2, pp. 104-109, 2018, doi: [10.21063/JTE.2018.3133715](https://doi.org/10.21063/JTE.2018.3133715)
- [11] C. Chen, Z. Lv, S. Wu, K. Li, Z. Chen, and Z. Huang, "Design of control system for six-degree-of-freedom robotic arm," J. Phys. Conf. Ser., vol. 2724, no. 1, 2024, doi: [1742-6596/2724/1/012006](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2724/1/012006)
- [12] R. Toyib and C. Saputra, "Prototype Robot Lengan Dengan Kontrol Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth HC-05 dan Kamera," Pseudocode, vol. 8, no. 1, pp. 11-20, 2021, doi: [10.33369/pseudocode.8.1.11-20](https://doi.org/10.33369/pseudocode.8.1.11-20)
- [13] R. Z. A. Zurendra, R. Maulana, and H. Fitriyah, "Implementasi Inverse Kinematics Pada Robot Lengan Untuk Pengambilan Benda Dengan Koordinat Awal Acak," ... Teknol. Inf. dan Ilmu ..., vol. 4, no. 2, 2020.
- [14] M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, and R. Suman, "Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation," Cogn. Robot., vol. 1, no. May, pp. 58-75, 2021, doi: [10.1016/j.cogr.2021.06.001](https://doi.org/10.1016/j.cogr.2021.06.001)
- [15] A. Andrian, R. Rahmadewi, and I. A. Bangsa, "Arm Robot Pemindah Barang (Atwor) Menggunakan Motor Servo MG995 Sebagai Penggerak Arm Berbasis Arduino," Electro Luceat, vol. 6, no. 2, pp. 142-155, 2020, doi: [10.32531/jelekn.v6i2.226](https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.226)