https://doi.org/10.56862/irajpkm.v3i3.325

IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM)

Vol. 3, No. 3, 2025, pp. 91-97, e-ISSN: 3024-8299

Available online http://e-journals.irapublishing.com/index.php/IRAJPKM/

Pengenalan Robotika Yang Ergonomi Untuk Siswa SMK 10 Nopember Jakarta

An Introduction to Ergonomic Robotics for Students of SMK 10 November Jakarta

Diah Utami[1]*, Puspita Dewi Widayat[2] dan Rikko Putra Youlia[3]

[1] Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat 11650, Indonesia

[2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat 11650, Indonesia

[3] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat 11650, Indonesia

**Corresponding author*: diah.utami@mercubuana.ac.id

Diterima: 08-09-2025 **Disetujui: 20-11-2025** **Dipublikasikan: 31-12-2025**

IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstrak

Robotika adalah bidang yang menggabungkan ilmu teknik, elektronika, dan pemrograman untuk merancang serta mengendalikan robot. Dalam program pengenalan robotika di SMK 10 Nopember Jakarta, siswa akan belajar dasar-dasar robotika, termasuk komponen utama robot, cara kerja sistem otomatis, serta dasar pemrograman untuk mengoperasikan robot. Siswa yang hadir berjumlah 44 siswa. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang teknologi robotika, mendorong kreativitas dalam inovasi teknologi, serta memberikan keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam industri otomasi dan teknologi. Dengan pembelajaran berbasis proyek, siswa akan memiliki kesempatan untuk merancang dan membangun robot sederhana. Siswa berhasil membuat robot, dan ada juga siswa yang belum berhasil dikarenakan keterbatasan waktu, maka kami memberikan video tutorial untuk dikerjakan diluar jam sekolah.

Kata Kunci: Ergonomi, Robotika, Siswa, SMK 10 Nopember Jakarta.

Abstract

Robotics is a field that combines engineering, electronics, and programming to design and control robots. In the introductory robotics program at SMK 10 Nopember Jakarta, students will learn the basics of robotics, including the main components of robots, how automated systems work, and programming to operate robots. Forty-four students attended. The goal of this activity was to increase students' understanding of robotics technology, encourage creativity in technological innovation, and provide practical skills applicable to the automation and technology industries. With project-based learning, students will have the opportunity to design and build a simple robot. Students successfully built the robot, but some were unable to due to time constraints, so we provided video tutorials for them to work on outside of school hours.

Keywords: *Ergonomics, Robotics, Students, SMK 10 November Jakarta.*

1. Pendahuluan

SMK 10 Nopember Jakarta Selatan adalah sekolah menengah kejuruan swasta yang terletak di Jalan H. Ilyas No.27, RT.7/RW.2, Kelurahan Petukangan Utara, Kecamatan Pesanggrahan, Jakarta Selatan, dengan kode pos 12260. Sekolah ini didirikan pada tanggal 30 November 1994 dan berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Pada tahun 2025, SMK 10 Nopember memiliki total 105 siswa, terdiri dari 57 siswa laki-laki dan 48 siswa perempuan. Kegiatan pembelajaran dibimbing oleh 12 guru profesional di bidangnya. Kepala sekolah saat ini adalah Ibu Sri Wahyuni, dengan operator sekolah Bapak Nandi Kusnandy. Sekolah ini telah terakreditasi B berdasarkan SK Akreditasi nomor 1347/BAN-SM/SK/2021 yang diterbitkan pada tanggal 8 Desember 2021.

Gambar 1. Gedung SMK 10 Nopember

Pengenalan Robotika yang Ergonomis untuk Siswa SMK 10 Nopember Jakarta adalah sebuah program edukasi yang bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar tentang teknologi robotika sekaligus memperkenalkan prinsip ergonomi dalam proses perancangan, perakitan, dan pengoperasian robot.

Dengan mempelajari robotika, siswa SMK 10 Nopember Jakarta Selatan dapat meningkatkan keterampilan teknologi mereka serta membuka peluang karier di masa depan. Melalui berbagai kegiatan praktis, diharapkan siswa lebih memahami konsep robotika dan mengaplikasikannya dalam dunia kerja maupun proyek pribadi mereka.

Kegiatan ini dirancang agar siswa tidak hanya mampu membuat dan mengendalikan robot, tetapi juga memahami pentingnya keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi kerja dalam praktik robotika. Pendekatan ergonomi membantu siswa meminimalkan risiko cedera, memperbaiki postur kerja ketika merakit robot, mengatur tata letak peralatan di ruang praktik, serta memilih desain kontrol yang mudah digunakan.

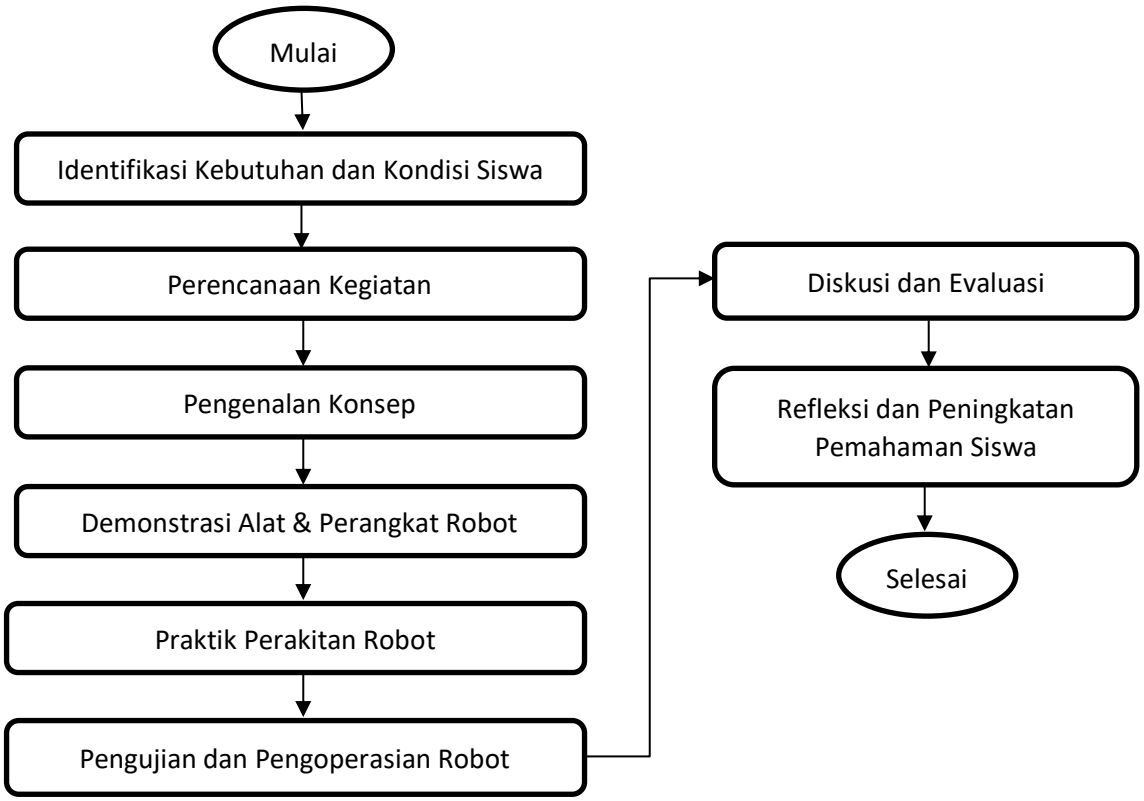
2. Metode

Untuk mencapai tujuan kegiatan ini, beberapa metode yang digunakan adalah:

1. Metode Ceramah dan Diskusi
   - Digunakan dalam sesi sosialisasi untuk memberikan wawasan tentang dasar-dasar robotika dan penerapannya dalam dunia industri.
   - Sesi diskusi interaktif untuk menggali pemahaman siswa tentang robotika dan menjawab pertanyaan mereka.
2. Metode Praktikum dan Hands-on Learning
   - Siswa diberikan kesempatan untuk langsung merakit dan memprogram robot.
   - Praktik berbasis proyek (Project-Based Learning) untuk meningkatkan pemahaman melalui eksperimen langsung.

3. Metode Simulasi dan Pemrograman Virtual
   - Untuk mengatasi keterbatasan perangkat keras, digunakan simulator robotika seperti Tinkercad, Proteus, atau MIT App Inventor.
   - Siswa belajar bagaimana algoritma bekerja dalam lingkungan simulasi sebelum mengujinya di robot fisik.
4. Metode Kompetisi dan Evaluasi
   - Siswa akan ditantang untuk mengembangkan mini project robotika mereka sendiri.
   - Evaluasi dilakukan melalui praktik dan unjuk kerja robot arduino.
5. Metode Kolaborasi dan Mentoring
   - Mahasiswa dari perguruan tinggi dan praktisi robotika dilibatkan sebagai mentor bagi siswa SMK.
   - Sesi mentoring untuk membimbing siswa dalam pembuatan proyek inovatif berbasis robotika.

Rencana kegiatan dan metode yang diterapkan dalam program "Pengenalan Robotika untuk Siswa SMK 10 Nopember Jakarta" dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik dan aplikatif. Dengan pendekatan teori, praktik langsung, simulasi, serta kompetisi, siswa diharapkan memiliki keterampilan dasar robotika yang relevan dengan kebutuhan industri dan perkembangan teknologi masa depan.



Gambar 2. Diagram Alur Kegiatan

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMK 10 Nopember Jakarta berlangsung. Jumlah peserta yang hadir adalah 44 siswa. Kegiatan ini terbagi menjadi tiga tahapan utama: pemberian materi teori, praktik robotika dasar, dan pengenalan prinsip-prinsip ergonomi dalam kegiatan teknis.

1. Peningkatan Pengetahuan Siswa Tentang Robotika
   - Sebelum kegiatan dimulai, siswa diberikan penjelasan dan pemahaman awal mereka mengenai robotika dan ergonomi.
   - Siswa mampu merakit robot sederhana berbasis Arduino, serta memprogramnya untuk tugas dasar seperti mengikuti garis dan menghindari rintangan.
2. Pemahaman Ergonomi dalam Praktik Kerja
   - Simulasi kerja yang ergonomis dilakukan saat siswa merakit dan memprogram robot, dengan pengarahan langsung dari tim pelaksana.
3. Antusiasme dan Partisipasi Siswa
   - Siswa menunjukkan antusiasme tinggi selama sesi praktik, dan banyak yang menyatakan minat untuk mendalami robotika lebih lanjut.
   - Dalam sesi akhir kegiatan, diadakan mini-proyek tim, di mana siswa merancang robot sederhana untuk tugas sehari-hari (misalnya robot pengantar barang).
4. Luaran Kegiatan
   - Dokumentasi kegiatan dalam bentuk video dan foto telah disusun sebagai bahan publikasi dan pelaporan.
   - Untuk menambah antusias siswa, kami juga memberikan video tahapan pembuatan robot agar nantinya bisa dilakukan dirumah atau tempat lain.
   - Kegiatan ini mendapat sambutan baik dari pihak sekolah dan guru pembimbing, yang berharap kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa mendatang dengan cakupan materi yang lebih luas.

Gambar 3. Siswa melakukan praktik robot

Berikut adalah dampak jangka panjang dari kegiatan “Pengenalan Robotika yang Ergonomis untuk Siswa SMK 10 Nopember Jakarta”:

1. Peningkatan Literasi Teknologi dan Inovasi
   Siswa terbiasa dengan konsep dan aplikasi robotika sejak dini, sehingga lebih siap menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 dan society 5.0. Ini membuka peluang lebih luas untuk melanjutkan studi atau berkarier di bidang teknologi dan otomasi.
2. Kesadaran Ergonomi Sejak Usia Sekolah
   Dengan mengenalkan prinsip ergonomi dalam praktik robotika, siswa akan lebih sadar pentingnya postur kerja yang benar dan pencegahan gangguan muskuloskeletal (MSDs), baik di lingkungan belajar maupun kerja di masa depan.

3. Penguatan Soft Skills dan Problem Solving
   Melalui kegiatan perakitan robot dan kerja kelompok, siswa mengasah keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan manajemen waktu yang sangat dibutuhkan di dunia kerja.
4. Peningkatan Daya Saing Lulusan SMK
   Lulusan SMK yang memiliki pemahaman teknologi dan ergonomi akan lebih kompetitif di pasar kerja industri manufaktur, otomasi, atau teknologi informasi, bahkan mampu menjadi technopreneur muda.
5. Budaya Aman dan Nyaman dalam Bekerja
   Kegiatan ini menanamkan nilai-nilai keselamatan dan kenyamanan kerja (K3) sejak dini, yang akan terbawa saat siswa memasuki dunia kerja atau melanjutkan studi, mendukung terciptanya lingkungan kerja yang sehat dan produktif.
6. Potensi Kolaborasi Jangka Panjang Sekolah dan Perguruan Tinggi
   Kegiatan ini dapat menjadi cikal bakal kerja sama berkelanjutan antara SMK dan kampus/institusi lain dalam bidang riset terapan, pembinaan teknologi, dan pengembangan kurikulum berbasis industri 4.0.

Berikut tabel "Masalah – Intervensi – Dampak" yang disusun untuk memperkuat analisis kegiatan, yaitu:

Tabel 1. Masalah – Intervensi – Dampak

Masalah	Intervensi	Dampak yang Diharapkan
Pemahaman siswa terhadap robotika masih terbatas pada aspek teknis dasar	Pengenalan konsep dasar robotika	Peningkatan pengetahuan dan wawasan siswa tentang teknologi robotika secara komprehensif
Siswa belum memahami prinsip ergonomi dalam kegiatan praktik	Penyuluhan prinsip ergonomi dan K3 dalam perakitan serta pengoperasian robot	Siswa memahami pentingnya postur kerja, kenyamanan, dan keselamatan
Postur kerja siswa kurang ergonomis saat praktik di bengkel/lab	Pendampingan praktik perakitan robot dengan contoh postur dan tata letak kerja ergonomis	Berkurangnya risiko kelelahan, nyeri otot, dan cedera ringan
Minimnya kesadaran akan keselamatan kerja saat praktik robotika	Edukasi penggunaan alat secara aman dan pengenalan risiko kerja	Meningkatnya kesadaran budaya K3 di kalangan siswa
Keterampilan siswa belum siap menghadapi kebutuhan industri	Pembelajaran berbasis praktik ergonomis sesuai kondisi kerja industri	Peningkatan kesiapan kerja dan daya saing lulusan SMK

Berikut ini rangkuman capaian utama, yaitu:

1. Output (capaian langsung kegiatan)
   a. Terselenggaranya kegiatan pengenalan robotika berbasis ergonomi bagi siswa SMK 10 Nopember Jakarta.
   b. Materi pembelajaran robotika dasar dan ergonomi (modul/handout/presentasi).
   c. Praktik perakitan dan pengoperasian robot dengan penerapan postur kerja ergonomis.
   d. Rekomendasi penataan meja kerja dan peralatan praktik robotika yang ergonomis.
   e. Dokumentasi kegiatan (foto, daftar hadir, laporan pelaksanaan).

2. B. Outcome (capaian hasil dan dampak)
   a. Peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep robotika dan prinsip ergonomi dalam praktik.
   b. Perubahan perilaku kerja siswa menjadi lebih aman, nyaman, dan efisien saat praktik.
   c. Menurunnya risiko kelelahan dan cedera ringan akibat postur kerja yang tidak ergonomis.
   d. Meningkatnya kesadaran budaya K3 di lingkungan praktik siswa SMK.
   e. Terbentuknya kompetensi awal siswa yang lebih siap menghadapi kebutuhan dunia industri berbasis teknologi dan keselamatan kerja.

4. Kesimpulan

Selama pelaksanaan kegiatan PKM ini, terdapat beberapa kendala yang dihadapi, baik teknis maupun non-teknis. Namun demikian, seluruh kendala dapat diatasi dengan kerja sama antara tim pelaksana dan mitra. Adapun kendala yang muncul adalah sebagai berikut:

1. Variasi Tingkat Pemahaman Siswa
   - Kendala: Terdapat perbedaan latar belakang pengetahuan dan kemampuan antara siswa dari jurusan yang berbeda, terutama dalam memahami konsep dasar elektronika dan pemrograman robot.
   - Solusi: Tim pelaksana membagi siswa ke dalam kelompok kecil berdasarkan kemampuan dan memberikan pendampingan lebih intensif kepada siswa yang membutuhkan.
2. Keterbatasan Peralatan Robotika
   - Kendala: Jumlah kit robotika yang tersedia terbatas sehingga tidak semua siswa dapat langsung praktik secara bersamaan.
   - Solusi: Praktikum dilakukan secara bergantian dan diselingi dengan sesi diskusi kelompok serta demonstrasi langsung oleh tim PKM.
3. Waktu Kegiatan yang Terbatas
   - Kendala: Kegiatan harus disesuaikan dengan jadwal sekolah dan tidak boleh mengganggu pelajaran inti, sehingga waktu pelaksanaan cukup terbatas.
   - Solusi: Materi disusun secara padat dan fokus, serta pelatihan difokuskan pada topik-topik esensial yang paling aplikatif untuk siswa.
4. Kurangnya Pemahaman Awal tentang Ergonomi
   - Kendala: Sebagian besar siswa belum familiar dengan prinsip-prinsip ergonomi dalam kegiatan teknis, sehingga pemahaman awal cukup rendah.
   - Solusi: Tim memberikan simulasi langsung dan visualisasi yang mudah dipahami, serta menambahkan contoh-contoh penerapan ergonomi di dunia kerja industri.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Pengabdian Masyarakat. Penulisan Laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu Kerja Dosen Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Pengabdian Masyarakat ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Ardiansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Program Sarjana.

3. Ibu Dr. Uly Amrina, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Ibu Sri Wahyuni, SE, MM selaku Kepala Sekolah SMK 10 Nopember Jakarta.
5. Keluarga tercinta yang selalu senantiasa memberikan dukungan dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Rekan-rekan Dosen dan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Pengabdian Masyarakat ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Daftar Pustaka

Bridger, R. S. 2018. *Introduction to Human Factors and Ergonomics*. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press.

Dul, Jan, and Bernard Weerdmeester. 2008. *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.

Helander, Martin G. 2006. *A Guide to Human Factors and Ergonomics*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.

International Labour Organization (ILO). 2010. *Ergonomic Checkpoints: Practical and Easy-to-Implement Solutions for Improving Safety, Health and Working Conditions*. 2nd ed. Geneva: ILO.

Kroemer, Karl H. E., Henrike Kroemer, and Katrin E. Kroemer-Elbert. 2010. *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Mishra, Debashis, and Arun Kumar. 2018. *Industrial Ergonomics and Human Factors Engineering*. New Delhi: PHI Learning.

Niku, Saeed B. 2020. *Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications*. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Sanders, Mark S., and Ernest J. McCormick. 1993. *Human Factors in Engineering and Design*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.

Wignarajah, G., and T. T. S. Choy. 2019. “Integrating Ergonomics into Technical and Vocational Education and Training.” *International Journal of Technology and Design Education* 29 (4): 789–803.