https://doi.org/10.56862/irajpkm.v3i3.332

IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM)

Vol. 3, No. 3, 2025, pp. 11-17, e-ISSN: 3024-8299

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

Pengenalan dan Pelatihan Robot *In-Line* untuk Siswa SMK dalam Konteks Industri dan *Green Supply Chain*

Introduction and Training of In-Line Robots for Vocational High School Students in the Context of Industry and Green Supply Chain

Adizty Suparno[1*], Diah Utami[1], Gilang Awan Yudhistira[2] dan Sri Wahyuni[1]

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

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

**Corresponding author*: adizty.suparno@mercubuana.ac.id

Diterima: 29-09-2025 **Disetujui: 13 -11-2025** **Dipublikasikan: 20-08-2025**

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

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini bertujuan memperkenalkan teknologi robot in-line kepada siswa SMK jurusan Manajemen Perkantoran dalam konteks otomatisasi tugas administrasi berbasis green supply chain. Melalui pendekatan edukatif-partisipatif, kegiatan mencakup pemberian materi teoritis, studi kasus, praktik langsung perakitan robot, serta diskusi reflektif. Hasil menunjukkan bahwa siswa mampu memahami konsep dasar robotik, alur kerja otomatisasi, dan relevansi penerapannya dalam mendukung efisiensi serta pengurangan limbah administrasi. Penerapan pembelajaran berbasis teknologi ini membuka peluang peningkatan kompetensi siswa dalam adaptasi terhadap digitalisasi perkantoran dan lingkungan kerja modern. Evaluasi kegiatan menggunakan kuesioner menunjukkan aspek yang perlu ditingkatkan adalah keterkaitan tema dengan minat peserta dan optimalisasi sarana pendukung.

Kata Kunci: *Green Supply Chain*, Otomatisasi, Pelatihan, Robot in-line, Siswa SMK.

Abstract

This community service program introduces in-line robotic technology to vocational high school students in the Office Management major, focusing on administrative automation within a green supply chain framework. Using an educational, participatory approach, the program includes theoretical material, case studies, hands-on robot assembly, and reflective discussions. Results show that students grasped basic robotic concepts, automation workflows, and their relevance in supporting efficiency and reducing administrative waste. This technology-based learning promotes students' competency in adapting to digital office environments and modern workplaces. Questionnaire-based evaluation revealed that improvements are needed to better align the theme with student interests and to optimize supporting facilities.

Keywords: *Green Supply Chain, Automation, Training, In-line Robots, Vocational High School Students.*

1. Pendahuluan

Mitra dalam program ini adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang memiliki jurusan Manajemen Perkantoran, dengan fokus pada pelatihan administrasi bisnis, layanan sekretariat, dan manajemen sumber daya manusia. Program ini bertujuan membekali siswa dengan keterampilan sesuai tuntutan industri perkantoran modern yang kini terdigitalisasi dan mulai mengadopsi sistem otomasi berbasis robotika. Beberapa SMK telah menjalankan unit bisnis jasa perkantoran seperti digitalisasi dokumen, pengarsipan cloud, dan layanan administrasi digital.

Namun, keterbatasan dalam akses perangkat lunak otomasi, pemanfaatan teknologi robotika sederhana, dan integrasi kewirausahaan masih menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas siswa dalam penggunaan teknologi otomatisasi perkantoran seperti in-line robot untuk alur kerja pengelolaan dokumen atau pemrosesan data sederhana menjadi sangat penting.

Melalui pendekatan lintas disiplin yang menggabungkan Teknik Industri dan konsep *green supply chain*, program ini mendukung penguatan kompetensi siswa dibidang digitalisasi perkantoran dan otomasi proses berbasis robotik. Harapannya, pelatihan ini tidak hanya mendorong efisiensi kerja dan pengurangan limbah kertas (paperless), tetapi juga menumbuhkan kesiapan lulusan SMK untuk beradaptasi di lingkungan kerja modern yang ramah lingkungan dan berbasis teknologi.

Pengabdian masyarakat ini dirumuskan untuk menjawab beberapa permasalahan utama terkait kesiapan siswa SMK dalam menghadapi era digitalisasi administrasi perkantoran berbasis *green supply chain*. Permasalahan tersebut mencakup sejauh mana pemahaman mereka terhadap penggunaan teknologi robotik dalam otomatisasi proses administrasi, kemampuan teknis mereka dalam mengoperasikan sistem robotik guna mendukung efisiensi dan keberlanjutan pengelolaan dokumen digital, serta tingkat kesadaran mereka akan pentingnya penerapan konsep *paperless office* untuk mengurangi dampak lingkungan dari aktivitas administrasi konvensional.

Pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab beberapa permasalahan mendasar terkait kesiapan siswa SMK dalam menghadapi perkembangan teknologi di bidang administrasi perkantoran berbasis *green supply chain*. Pertama, penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah siswa memiliki pemahaman yang memadai mengenai teknologi robotik yang digunakan dalam proses otomatisasi administrasi. Penilaian terhadap pemahaman siswa SMK mengenai peran teknologi robotik dalam mendukung konsep kantor ramah lingkungan dilakukan bersamaan dengan upaya meningkatkan kesiapan mereka terhadap penerapan teknologi dalam dunia industri. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah pengenalan robot in-line sebagai bagian dari strategi *green supply chain*, yang bertujuan mengurangi limbah administrasi konvensional sekaligus meningkatkan efisiensi operasional. Kegiatan ini dilaksanakan di SMK 10 Nopember Jakarta dengan materi yang mencakup pemanfaatan robotik dalam konteks perkantoran modern serta pengenalan kerangka kerja dasar pembuatan robot, agar siswa memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai proses desain dan implementasi teknologi otomasi sesuai kebutuhan industri.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam program pengabdian masyarakat ini mengacu pada pendekatan partisipatif edukatif, yaitu melibatkan mitra secara aktif dalam proses pelatihan berbasis penerapan teknologi. Salah satu materi utama dalam kegiatan ini adalah pengenalan robot in-line, yaitu sistem robotik yang dirancang untuk bekerja secara otomatis dalam satu alur proses guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan kerja. Di dunia industri modern, robot in-line telah banyak diterapkan tidak hanya di lini produksi manufaktur, tetapi juga dalam sektor perkantoran untuk mendukung proses digitalisasi dokumen, distribusi logistik internal, dan layanan administrasi berbasis teknologi. Oleh karena itu, pengenalan konsep ini kepada siswa SMK jurusan Manajemen Perkantoran bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang penerapan teknologi robotik dalam konteks kerja yang relevan dengan bidangnya yang diukur dengan kuesioner.

Metodologi pelaksanaan kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan utama:

a. Pengenalan teori dasar robot in-line;
b. Pemaparan pemanfaatan robot in-line di dunia industri, baik manufaktur maupun jasa;
c. Praktik langsung perakitan dan simulasi penggunaan robot in-line yang dilakukan bersama siswa;
d. Diskusi dan refleksi mendalam mengenai pemanfaatan robot in-line.

Metode ini sejalan dengan praktik umum dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bersifat edukatif-partisipatif, dimana transfer ilmu dilakukan melalui proses interaktif, berbasis kebutuhan riil mitra, serta dirancang untuk menghasilkan dampak jangka panjang dalam peningkatan kompetensi dan kesiapan kerja siswa (Usman et al. 2024).

Penerapan robot in-line dalam perkantoran yang umumnya bersifat industri jasa, khususnya dalam mendukung konsep *Green Office*, telah menjadi fokus penelitian dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu implementasi yang menonjol adalah penggunaan robot kolaboratif (cobot) dalam proses manufaktur (Sherwani, Asad, and Ibrahim 2020). Cobot dirancang untuk bekerja berdampingan dengan manusia, meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi limbah melalui otomatisasi proses yang sebelumnya manual (Farouk Setiawan et al. 2024). Penggunaan cobot tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan dengan meminimalkan kesalahan manusia dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya (Subhan Abdullah et al. 2023).

Selain itu, pengembangan robot pemindah barang berbasis *line follower* telah diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi logistik internal dalam industri. Robot ini mampu mengangkut barang dari satu titik ke titik lain secara otomatis, mengurangi kebutuhan akan kendaraan bermotor internal dan, dengan demikian, menurunkan emisi karbon (Sirotujanah et al. 2024).

Implementasi robot arm dalam proses pemilahan juga telah diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi, sekaligus mengurangi paparan langsung pekerja terhadap material berbahaya. Kerangka kerja dari pembuatan robotik untuk dunia industri terdiri dari kebutuhan pelanggan, jasa yang akan ditawarkan, dan rancangan robot dapat membantu dapat pembelajaran untuk perancangan awal robotik (Belanche et al. 2020). Hal ini tidak hanya meningkatkan keselamatan kerja tetapi juga mendukung operasional yang lebih bersih dan efisien (Yablonina et al. 2021). Secara keseluruhan, penerapan robot in-line dalam industri berkontribusi signifikan terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan lingkungan, sejalan dengan prinsip-prinsip *green office* (Hanif et al. 2024).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengenalan Dasar Robot in-line

Sebelum pengenalan dasar, siswa diberikan pertanyaan ringan mengenai robotik secara umum termasuk bagaimana teknologi ini dapat menggantikan aktivitas manual, serta mendukung transisi menuju sistem administrasi digital.

Kemudian dasar robot in-line disampaikan kepada 43 siswa yang hadir sebagai pengantar informasi yang dapat membangkitkan minat siswa terhadap teknologi yang sedang berkembang dan kaitannya dengan bidang jurusan siswa yang merupakan perkantoran. Secara garis besar materi yang disampaikan berupa dukungan robot in-line terhadap otomatisasi tugas administratif di perkantoran, seperti pengelolaan dokumen digital, distribusi arsip, dan

pengiriman berkas antardivisi. Teknologi ini meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi penggunaan kertas, serta mendorong penerapan konsep paperless office yang ramah lingkungan dan sejalan dengan prinsip *green supply chain*.

Gambar 1. Pemberian Materi

3.2. Pemaparan Studi Kasus Pemanfaatan Robot in-line

Diskusi pemanfaatan robot in-line dalam kegiatan ini memperlihatkan bagaimana peserta mampu mengenali alur pekerjaan secara menyeluruh dan memahami pentingnya efisiensi waktu dalam setiap tahapan. Dengan adanya pemahaman ini, peserta didorong untuk lebih peduli terhadap keteraturan dalam pelaksanaan tugas, terutama saat target di setiap stasiun kerja telah ditetapkan. Ketika terjadi ketidakseimbangan beban kerja, pendekatan kolaboratif juga diperkenalkan—di mana pekerjaan yang lebih sederhana dapat dibantu oleh rekan lain, mencerminkan prinsip kerja sistematis yang mendukung implementasi robot in-line sebagai bagian dari otomatisasi proses.

Gambar 2. Kegiatan Diskusi

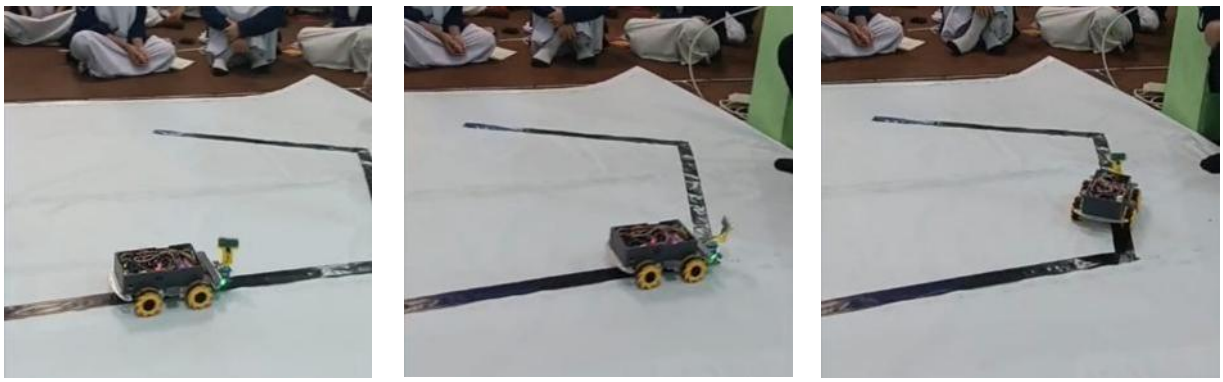
3.3. Praktik langsung perakitan dan simulasi penggunaan robot in-line

Praktik langsung perakitan dan simulasi penggunaan robot in-line memberikan pengalaman aplikatif bagi peserta dalam memahami komponen, fungsi, dan alur kerja sistem

otomatisasi sederhana. Melalui aktivitas ini, peserta tidak hanya mengenal bagian-bagian robot, tetapi juga mempelajari cara merakit, menghubungkan sensor dan aktuator, serta menjalankan simulasi lintasan tugas sesuai skenario perkantoran. Simulasi ini bertujuan menanamkan pemahaman tentang pentingnya ketepatan dan efisiensi proses kerja, sekaligus melatih kemampuan *problem-solving* saat menghadapi kendala teknis. Kegiatan ini juga memperkuat keterkaitan antara teori dan praktik, sehingga peserta memperoleh gambaran langsung bagaimana teknologi robotik dapat diadaptasikan dalam lingkungan kerja nyata.

Gambar 3. Kegiatan Pembuatan Robot In-line

Simulasi dari perakitan bertujuan untuk memperkuat keterkaitan antara teori dan praktik, sehingga siswa memperoleh gambaran langsung untuk menambah wawasan bagaimana teknologi robotik dapat diadaptasikan dalam lingkungan kerja nyata.



Gambar 4. Robot in-line berjalan

3.4. Diskusi dan Refleksi Mendalam Mengenai Pemanfaatan Robot In-line

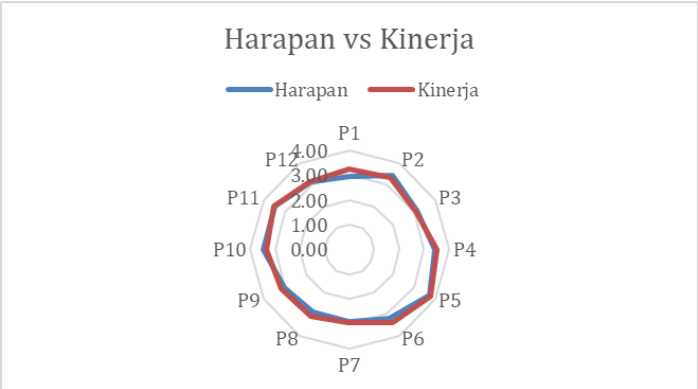
Diskusi dan refleksi mendalam mengenai pemanfaatan robot in-line menjadi momen penting dalam menumbuhkan pemahaman konseptual serta sikap kritis peserta terhadap integrasi teknologi dalam aktivitas perkantoran. Melalui sesi ini, peserta diajak untuk mengevaluasi manfaat, tantangan, dan potensi pengembangan robot in-line dalam mendukung proses kerja yang lebih efisien, terstruktur, dan ramah lingkungan. Refleksi juga menunjukan siswa mendapatkan pembelajaran dengan kondisi nyata di dunia kerja, sehingga memperkuat kesiapan mereka dalam menghadapi transformasi digital di lingkungan perkantoran.

Pada akhir pelatihan setiap peserta melaksanakan post test diberikan kuesioner untuk diisi guna memberikan masukan untuk kegiatan pengabdian masyarakat kedepannya dengan nilai pengukuran harapan dan kepentingan dari pertanyaan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar pertanyaan Kuesioner PKM

No.	Pertanyaan
1	Materi kegiatan relevan dengan permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat.
2	Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian telah sesuai dengan tema dan tujuan yang direncanakan.
3	Fasilitas pendukung kegiatan seperti lokasi, alat, dan bahan tersedia dengan baik dan mencukupi.
4	Tim pelaksana menunjukkan kekompakan dan koordinasi yang baik selama kegiatan berlangsung.
5	Tim pelaksana memiliki keahlian yang sesuai dengan materi pengabdian yang disampaikan.
6	Penyampaian program pengabdian dikemas secara menarik dan mudah dipahami.
7	Masyarakat menunjukkan partisipasi aktif dan semangat dalam mengikuti kegiatan.
8	Program pengabdian memberikan manfaat nyata yang dirasakan langsung oleh masyarakat.
9	Masyarakat menunjukkan minat dan ketertarikan yang tinggi terhadap kegiatan yang dilaksanakan.
10	Secara umum, masyarakat merasa puas dengan pelaksanaan program pengabdian.
11	Program pengabdian telah menjawab kebutuhan dan harapan masyarakat.
12	Durasi kegiatan pengabdian sesuai dengan ekspektasi masyarakat.

Hasil dari kuesioner tersebut kemudian dibuat diagram radar agar mudah untuk memahami bagian yang masih kurang dari harapan.



Gambar 5. Diagram Radar Hasil Kuesioner Kegiatan

Kepuasan terendah terdapat dipertanyaan 2 dan 10. Hal tersebut menunjukan tema pengabdian masyarakat kurang diminati dan peserta kurang puas akan kinerja pelaksanaan kegiatan. Hal dikarenakan pada lokasi tidak terlalu memadai penggunaan perangkat komputer untuk masing-masing peserta. Kemudian jangka waktu relatif terlalu lama sehingga peserta terlihat kurang dapat mengikuti terlalu lama untuk fokus pada materi dan tema yang dibahas kurang dikenali oleh peserta.

4. Kesimpulan

Program pengenalan robot in-line memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa SMK mengenai teknologi otomasi dan aplikasinya dalam bidang perkantoran. Melalui pendekatan praktik langsung dan diskusi, peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga terlibat dalam perakitan sistem robotik sederhana yang dapat diterapkan pada proses kerja administratif. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa SMK memiliki potensi besar untuk mengembangkan unit bisnis jasa perkantoran berbasis teknologi, apabila dibekali dukungan materi dan perangkat yang sesua

Daftar Pustaka

Belanche, Daniel, Luis V. Casaló, Carlos Flavián, and Jeroen Schepers. 2020. "Service Robot Implementation: A Theoretical Framework and Research Agenda." *Service Industries Journal* 40 (3–4): 203–25. https://doi.org/10.1080/02642069.2019.1672666.

Farouk Setiawan, Muhammad, P. Paryanto, Joga Dharma Setiawan, and Jl Sudarto. 2024. "Perancangan Prototipe Robot Kolaboratif Berbasis Computer Vision untuk Proses Material Handling." *Rotasi* 26 (3): 1–15. https://doi.org/10.14710/rotasi.26.3.1-15.

Hanif, Muhammad, Abdur Razaq, Siti Sendari, Mario Leo, and Amalia Prameswari Alvina. 2024. "Use of Robot Arm as an Effort to Automate and Optimize Waste." *Journal of Scientech Research and Development* 6 (1): 1774–83. https://doi.org/10.56670/jsrd.v6i1.493.

Sherwani, F., Muhammad Mujtaba Asad, and B. S. K. K. Ibrahim. 2020. "Collaborative Robots and Industrial Revolution 4.0 (IR 4.0)." In *Proceedings of the 2020 International Conference on Emerging Trends in Smart Technologies (ICETST)*. https://doi.org/10.1109/ICETST49965.2020.9080724.

Sirotujanah, Retno Sari, Desfi Silvia Aros, Zacky Hafsari, and Anggi Dhea Natasya. 2024. "Pengembangan Robot Pemindah Barang Berbasis Line Follower sebagai Solusi Logistik Industri Modern." *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)* 8 (2): 187–95. https://doi.org/10.59697/jtik.v8i2.833.

Subhan Abdullah, Muhammad, Rizko Ramdhan Priatna, Muhammad Subhan Abdullah, Muhammad Irfan Maulana, Maulana Yusuf, and Perani Rosyani. 2023. "Robotika dalam Manufaktur: Kecerdasan Buatan Mengantarkan Otomatisasi dan Kolaborasi Manusia–Robot ke Tingkat yang Nyata." *BIIKMA: Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia* 1 (1): 29–32.

Usman, Mukhamad Khumaidi, Faqih Fatkhurozzak, Firman Lukman Sanjaya, Nur Aidi Aryanto, Amin Nur Akhmadi, and Sigit Setijo Budi. 2024. "Electric Car Assembly Training for Students of SMK N 1 Adiwerna." *IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2 (2): 7–11. https://doi.org/10.56862/irajpkm.v2i2.116.

Yablonina, Maria, Brian Ringley, Giulio Brugnaro, and Achim Menges. 2021. "Soft Office: A Human–Robot Collaborative System for Adaptive Spatial Configuration." *Construction Robotics* 5 (1): 23–33. https://doi.org/10.1007/s41693-021-00056-x