

## Inovasi Pendidikan Teknik di SMK As-Shofwah NWDI Renco Melalui Pelatihan Robot

Taufik Akbar\*<sup>1</sup>, Arnila Sandi<sup>1</sup>, Ari Satriadi<sup>1</sup>, Ramli Ahmad<sup>1</sup>, Ahwan Ahmadi<sup>1</sup>, Hadian Mandala Putra<sup>1</sup>, M. Nuzuluddin<sup>1</sup>, Intan Komala Dewi Putri<sup>1</sup>, Ahmad Soni Alfathani<sup>1</sup>, Alimudin<sup>1</sup>

taufik.akbar@hamzanwadi.ac.id.

<sup>1</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi

Received: 19 October 2024

Accepted: 23 December 2024

Online Published: 29 December 2024

DOI: 10.29408/ab.v5i2.27852

**Abstrak:** Inovasi dalam pendidikan teknik memiliki peran krusial dalam mempersiapkan siswa menghadapi era Revolusi Industri 4.0, terutama dengan meningkatnya kebutuhan tenaga kerja yang terampil di bidang teknologi otomatisasi. Artikel ini membahas pelaksanaan pelatihan robotika di SMK As-Shofwah NWDI Renco sebagai langkah inovatif dalam pendidikan teknik. Pelatihan ini menggunakan metode pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) yang melibatkan 18 siswa dari kelas X, XI, dan XII. Hasilnya menunjukkan bahwa pelatihan robotika ini meningkatkan keterampilan teknis siswa dalam robotika dasar, penggunaan mikrokontroler, sensor, dan aktuator, serta penguasaan pemrograman robot. Secara spesifik, 28% peserta berasal dari kelas X, 33% dari kelas XI, dan 39% dari kelas XII. Selain keterampilan teknis, pelatihan ini juga mendorong peningkatan motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan kerja sama tim. Meski memberikan manfaat signifikan, pelaksanaan kegiatan ini menghadapi tantangan berupa keterbatasan sumber daya dan kebutuhan pelatihan lanjutan bagi guru. Pelatihan ini menjadi salah satu langkah strategis dalam mempersiapkan siswa SMK untuk bersaing di dunia kerja berbasis teknologi modern.

**Kata kunci:** Inovasi Pendidikan Teknik, Robotika, *Project-Based Learning*, Revolusi Industri 4.0, SMK

**Abstract:** Innovation in technical education plays a crucial role in preparing students to face the challenges of the Fourth Industrial Revolution, especially with the growing demand for skilled workers in automation technology. This article explores the implementation of robotics training at SMK As-Shofwah NWDI Renco as an innovative approach to technical education. The training employed a project-based learning (PBL) method, involving 18 students from grades X, XI, and XII, with 28% of participants from grade X, 33% from grade XI, and 39% from grade XII. Results revealed that the training significantly enhanced students' technical skills in basic robotics, microcontroller usage, sensors, actuators, and robot programming. Additionally, it fostered improvements in learning motivation, critical thinking, and teamwork. Despite its successes, the program faced challenges, including limited resources and the need for further teacher training. This robotics training serves as a strategic step in preparing vocational school students to compete in a technology-driven workforce.

**Keyword:** Technical Education Innovation, Robotics, *Project-Based Learning*, Industrial Revolution 4.0, Vocational High School

## PENDAHULUAN

Di era Revolusi Industri 4.0, perkembangan teknologi dan otomatisasi telah membawa transformasi besar di berbagai sektor industri (Purba et al., 2021). Salah satu teknologi kunci yang mendukung perubahan ini adalah robotika (Ketrina, 2023). Hal yang tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas tetapi juga menciptakan kebutuhan akan tenaga kerja yang terampil dalam bidang ini (BPMBKM, 2024). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebagai institusi pendidikan vokasional, memiliki peran strategis dalam mencetak lulusan yang siap kerja di industri modern (Soleh et al., 2023). Namun, tantangan besar yang dihadapi oleh SMK di Indonesia adalah kesenjangan antara kurikulum yang diajarkan dan kebutuhan keterampilan di dunia kerja.

Untuk mengatasi tantangan ini, SMK As-Shofwah NWDI Renco berinisiatif melaksanakan program pelatihan robotika. Program ini dirancang untuk membekali siswa dengan keterampilan praktis dalam robotika, meliputi pemrograman, pengoperasian, serta pengelolaan proyek berbasis teknologi. Dengan menerapkan metode pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning), siswa tidak hanya belajar aspek teknis tetapi juga kemampuan berpikir kritis, kerja sama tim, dan pemecahan masalah. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi teknologi robotika dalam pendidikan vokasional dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan relevansi pembelajaran dengan kebutuhan industri (Fathoni, 2020; Aristawati & Budiyanto, 2017).

Tujuan utama dari pelatihan ini adalah untuk mempersiapkan siswa SMK As-Shofwah NWDI Renco agar memiliki kompetensi yang relevan dengan tuntutan pasar kerja di era digital. Selain itu, pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing siswa baik di tingkat lokal maupun nasional, sehingga mereka siap menghadapi tantangan global di dunia kerja berbasis teknologi otomatisasi.

Selain meningkatkan keterampilan teknis siswa, pelatihan robotika ini juga bertujuan untuk mendorong inovasi di bidang pendidikan teknik. Dengan adanya pendekatan berbasis proyek, siswa didorong untuk berpikir kreatif dalam merancang solusi teknologi yang dapat diaplikasikan di berbagai konteks. Hal ini sejalan dengan visi SMK sebagai institusi pendidikan vokasi yang tidak hanya berorientasi pada keterampilan praktis, tetapi juga membangun budaya inovasi di kalangan siswa. Selain itu, program ini diharapkan dapat menjadi model pembelajaran yang dapat diadopsi oleh institusi lain, sehingga menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi modern

## METODE PELAKSANAAN

### Waktu dan tempat

Kegiatan ini akan dilaksanakan pada tanggal Sabtu, 7 September 2024 kegiatan ini akan diadakan di ruang lab informatika SMK NWDI Renco. Mitra kerja sama dalam kegiatan ini adalah siswa dan siswi kelas X,XI,XII . Adapun sekolah menengah kejuruan yang menjadi mitra dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut :

Nama Sekolah	: SMK NWDI Renco
Jenjang Pendidikan	: SMK
NPSN	: 50220723
Status	: Swasta

Bentuk Pendidikan : SMK  
Status Kepemilikan : Yayasan  
Kurikulum : SMK 2013 REV

SMK NW Renco, atau Sekolah Menengah Kejuruan Nahdlatul Wathan NW Renco, adalah sebuah sekolah swasta di Kelayu, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat.

Adapun alasan dijadikan sebagai mitra utama dalam kegiatan ini di dasarkan pada beberapa pertimbangan diantaranya adalah 1) sekolah yang punya jurusan berbasis teknologi; 2) ekolah yang menjadi mitra utama merupakan sekolah yang setiap tahunnya banyak siswa-siswinya yang berminat untuk melanjutkan pendidikan di Universitas Hamzanwadi.

## Prosedur pelaksanaan

Untuk mencapai tujuan kegiatan PKM ini digunakan 2 metode pelaksanaan, yaitu:

### 1. Pelatihan

Pelatihan diawali dengan diberikannya materi robotika oleh Dosen Teknik Komputer Bapak Ari Satriadi, ST., M.Sc.Eng. Adapun materi yang diberikan yaitu Robotika Dasar, Mikrokontroler, Sensor dan yang terakhir Aktuator.

### 2. Pendampingan

Pendampingan dilakukan dengan membuat kelompok dengan metode *Project-Based Learning*, dalam satu kelompok ada 4-5 Siswa-siswi. Robot yang digunakan yaitu Avoid Obstacle Robot. Pendampingan bertujuan untuk memastikan setiap peserta mendapatkan perhatian dan bantuan yang cukup sehingga dapat memahami dan mengaplikasikan materi pelatihan dengan maksimal.

Metode pengambilan data, dilakukan secara langsung melalui pengamatan selama kegiatan pelatihan berlangsung. Hasil pengamatan/temuan masalah akan diinput sebagai data laporan pelatihan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### 1. Sosialisasi Pelatihan Robot

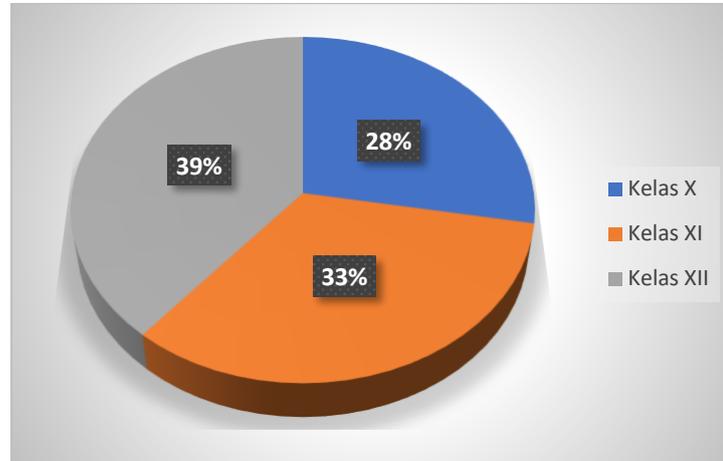
Sebelum dilaksanakan pengabdian dilakukan Sosialisasi dengan menyebarkan *flyer*.



Gambar 1. Flyer Pelatihan Robot

## 2. Jumlah Peserta

Adapun Jumlah Peserta sebanyak 18 Siswa-Siswi mulai dari kelas X sampai kelas XII. Pendaftar sampai dengan hari yang ditentukan jika dihitung persentase berdasarkan kelas yaitu :



**Gambar 2.** Persentase Peserta

Peserta merupakan perwakilan setiap kelas yang dimana kelas X sebanyak 5 (28%) , kelas XI sebanyak 6 (33%) dan yang kelas XII sebanyak 7 (39%).



**Gambar 3.** Peserta Pelatihan dan Pemandu

## 3. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Lab Informatika SMK NWDI Renco. Tim dari program studi Teknik Komputer diterima langsung oleh kepala sekolah dan guru SMK NWDI Renco.



**Gambar 4.** Penerimaan Tim PKM oleh Pihak Sekolah.

Kegiatan ini langsung dibuka oleh Kepala Sekolah SMK NWDI Renco yaitu bapak H. Lukman Taufik, M. Pd.I.



**Gambar 5.** Pembukaan Acara oleh Kepala Sekolah SMK NWDI Renco

Adapun materi yang diberikan yaitu :

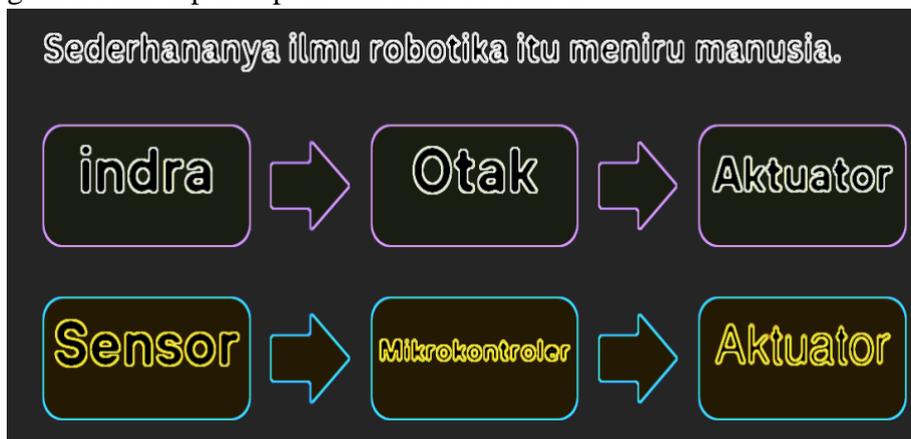
**a. Robotika Dasar**

Pelaksanaan kegiatan pelatihan santri tentang wawasan internet melibatkan serangkaian langkah dan komponen yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang internet.



**Gambar 6.** Penyampaian Materi Robotika Dasar

Siswa dan Siswi diberikan materi dan dicontohkan terkait dengan materi dasar robotika. Dengan diberikan perumpamaan secara sederhana.



**Gambar 7.** Desain Robotika Secara Umum.

**b. Mikrokontroler**

Selanjutnya diberikan materi tentang mikrokontroler

## Mikrokontroler

Beberapa mikrokontroler yang sering digunakan

**Arduino**

Arduino adalah platform elektronik open-source yang digunakan untuk merancang dan membangun perangkat elektronik yang dapat diprogram.

**Raspberry pi**

Raspberry Pi adalah komputer mini seukuran kartu kredit yang murah dan dapat digunakan untuk berbagai proyek elektronik dan pemrograman.

Kembali

**Gambar 8.** Materi Mikrokontroler

### 1) Pengenalan Mikrokontroler

- Tujuan: Memahami dasar-dasar mikrokontroler dan peranannya dalam sistem robotika.
- Topik Utama:
  - Pengertian mikrokontroler
  - Komponen utama dalam mikrokontroler: CPU, memori, port I/O
  - Jenis-jenis mikrokontroler: ESP8266, ESP32, Arduino
  - Perbandingan antara mikrokontroler dan mikroprosesor
  - Aplikasi mikrokontroler dalam robotika

### Mikrokontroler ESP32 dan Arduino

- Tujuan: Mengenal ESP32 dan Arduino sebagai mikrokontroler populer dalam pengembangan robot.
- Topik Utama:
  - Fitur ESP32 dan Arduino (WiFi, Bluetooth, GPIO)
  - Instalasi Arduino IDE dan persiapan ESP32
  - Program dasar menggunakan Arduino IDE (Blink, kontrol LED, sensor jarak)
  - Komunikasi serial dan debugging

## PEMBAHASAN

Pelatihan robot di SMK As-Shofwah NWDI Renco dirancang secara sistematis untuk mengintegrasikan teori dengan praktik. Pada tahap awal, siswa diberikan materi tentang dasar-dasar robotika dan komponen-komponen yang digunakan dalam sistem robot. Ini termasuk mikrokontroler, sensor, dan aktuator, di mana siswa akan mempelajari cara kerja serta fungsinya.

Selanjutnya, pelatihan meliputi pembelajaran pemrograman, terutama menggunakan platform yang umum seperti Arduino. Siswa diajarkan bagaimana menulis kode untuk mengontrol robot, menggunakan sensor untuk deteksi lingkungan, serta menggerakkan motor untuk navigasi. Melalui proyek mini, seperti membangun robot yang mampu menghindari halangan, siswa dapat langsung menerapkan teori yang telah dipelajari (Akbar et al., 2023; Padmadewi dan ARTini, 2018; Jaya, 2016).

Pelaksanaan pelatihan ini juga melibatkan pendekatan berbasis proyek (*project-based learning*), dengan metode ini mana siswa dituntut untuk bekerja dalam tim untuk menyelesaikan proyek akhir (Maulidah, 2024; Santoso, 2022). Setiap tim diharuskan merancang robot dengan fungsi tertentu. Penggunaan pendekatan ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat pembelajaran lebih interaktif dan relevan dengan dunia kerja (Yusuf, 2020).

Penggunaan robot dalam pembelajaran menumbuhkan rasa penasaran dan tantangan bagi siswa, yang kemudian memotivasi mereka untuk lebih aktif terlibat dalam proses belajar. Studi menunjukkan bahwa pelatihan berbasis teknologi, khususnya robotika, dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa dalam pembelajaran.

Pelatihan ini mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir logis, analitis, dan *problem-solving*. Mereka dituntut untuk memecahkan masalah yang muncul selama

perancangan dan pengembangan robot. Ini merupakan keterampilan penting yang sangat dibutuhkan di dunia kerja modern, terutama dalam industri yang semakin mengadopsi teknologi robotika dan otomatisasi.

Selain itu, pelaksanaan pelatihan ini juga menghadapi beberapa kendala, seperti keterbatasan fasilitas laboratorium, kurangnya alat robotika, dan kebutuhan akan pelatihan lanjutan bagi guru. Solusi yang diusulkan meliputi peningkatan alokasi anggaran untuk pengadaan alat, kolaborasi dengan pihak industri untuk menyediakan pelatihan teknologi terkini, serta pelatihan berkelanjutan bagi pendidik. Sebagai langkah ke depan, pelatihan ini dapat dijadikan model pembelajaran untuk diimplementasikan di SMK lain. Dengan dukungan kebijakan yang mendorong integrasi teknologi dalam kurikulum, diharapkan program serupa dapat memperluas dampak positif bagi siswa dan dunia pendidikan teknik di Indonesia.

## SIMPULAN

Inovasi pendidikan teknik melalui pelatihan robot di SMK As-Shofwah NWDI Renco telah menunjukkan peran penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital dan otomatisasi. Pelatihan ini tidak hanya membekali siswa dengan keterampilan teknis yang diperlukan, tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis dan kerja tim, yang sangat dihargai di dunia kerja. Melalui inovasi ini, SMK As-Shofwah NWDI Renco dapat berkontribusi dalam mencetak tenaga kerja yang siap pakai dan mampu bersaing di pasar global.

## PERNYATAAN PENULIS

Artikel ini belum pernah dipublikasikan pada jurnal mana pun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, T., Ahmadi, A., Putra, H. M., Nuzuluddin, M., Patwar, I. K. D., & Alimudin, A. (2023). Pelatihan aplikasi Komputer Santri MDQH (Ma'had Darul Quran Wal-Hadist Almajidiah Asy-Syafi'ah) NWDI-Pancor. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 112–122. <https://doi.org/10.29408/ab.v4i1.18926>
- Aristawati, F. A., & Budiyanto, C. (2017). Penerapan Robotika Dalam Pembelajaran STEM:Kajian Pustaka. *Prosiding Seminar Nasional UNS Vocational Day*, 2, 440–446. <https://jurnal.uns.ac.id/uvd/article/download/15854/pdf>
- BPMBKM, U. M. A. (2024). *Robotika di Industri: Mengoptimalkan Produktivitas dan Efisiensi*. <https://bpmbkm.uma.ac.id/> <https://bpmbkm.uma.ac.id/2024/07/05/robotika-di-industri-mengoptimalkan-produktivitas-dan-efisiensi/>
- Fathoni, A. (2020). Stem : Innovation in Vocational Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22832>

- Jaya, H. (2016). *Desain dan Implementasi Sistem Robotika Berbasis Mikrokontroler*.
- Ketrina. (2023). *Robotika dan Automasi: Transformasi Industri Menuju Era 4.0*. Idmetafora.Com. <https://idmetafora.com/id/blog/read/3631/Robotika-dan-Automasi-Transformasi-Industri-Menuju-Era-40.html>
- Maulidah, E. (2024). Efektifitas Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa. *Journal of Islamic Education*, 10(2), 264–272. <https://doi.org/10.18860/jie.v10i2.8789>
- Padmadewi, N. N., & Artini, L. P. (2018). *Literasi di sekolah, dari teori ke praktik*. Nilacakra.
- Purba, N., Yahya, M., & Nurbaiti. (2021). Revolusi Industri 4.0 : Peran Teknologi Dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis Dan Implementasinya. *Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis*, 9(2), 91–98.
- Santoso, T. D. P. (2022). Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Penguat Audio Dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) di SMKN 1 Adiwerna. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 276-287.
- Soleh, A. A., Triyanto, T., Parno, P., Suharno, S., & Estriyanto, Y. (2023). Tinjauan Pustaka Sistematis: Model Kemitraan antara SMK dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri. *Jiptek*, 16(2), 126. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v16i2.72697>
- Waluyo, D. (2024). *Making Indonesia 4.0, Langkah Indonesia Menuju Era Digital dan Otomatisasi*. <https://indonesia.go.id/kategori/editorial/8441/making-indonesia-4-0-langkah-indonesia-menuju-era-digital-dan-otomatisasi?lang=1>
- Yusuf, A. (2020). Integrasi Teknologi dalam Pendidikan Islam. *Teknologi Pendidikan Islam*, 18(2), 35–49.