

# Dampak Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Otomatisasi Alat Pertanian terhadap Keterampilan Teknis di SMK Nasional Dawarblandong

Joessianto Eko Poetra<sup>1</sup>, Pranowo Sidi<sup>2</sup>, Imam Sutrisno<sup>3\*1</sup> dan Didik Dwi Suharso<sup>4</sup>

<sup>1</sup> D4 Teknik Kelistrikan Kapal, Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

<sup>2</sup> D4 Teknik Desain Manufaktur, Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

<sup>3</sup> D4 Teknik Otomasi, Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

<sup>4</sup> D4 Teknika, Teknika, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jl. Marunda Makmur, RT.1/RW.1, Marunda, Kec. Cilincing, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14150, Indonesia

Email: [joessianto@yahoo.com](mailto:joessianto@yahoo.com)<sup>1</sup>, [pransidi@ppns.ac.id](mailto:pransidi@ppns.ac.id)<sup>2</sup>, [imams3jpg@yahoo.com](mailto:imams3jpg@yahoo.com)<sup>3</sup>, [didik@pip-semarang.ac.id](mailto:didik@pip-semarang.ac.id)<sup>4</sup>

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian. Penelitian ini ingin menjawab pertanyaan: Seberapa besar pengaruh pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian terhadap peningkatan keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong? Pendekatan kuasi-eksperimen digunakan dalam penelitian ini dengan membandingkan kelompok eksperimen (siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek) dan kelompok kontrol (siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional). Data dikumpulkan melalui tes keterampilan teknis sebelum dan sesudah perlakuan, serta angket persepsi siswa terhadap pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada keterampilan teknis siswa kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Variabel-variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi: skor tes keterampilan teknis, persepsi siswa terhadap kemudahan pembelajaran, relevansi materi dengan dunia kerja, dan motivasi belajar. Peningkatan keterampilan teknis ini dikaitkan dengan kesempatan siswa untuk menerapkan pengetahuan secara langsung dalam proyek nyata, serta adanya dukungan dari guru dan fasilitas yang memadai. Kesimpulannya, pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan kurikulum dan pembelajaran vokasi di Indonesia, terutama dalam mempersiapkan lulusan yang siap menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin kompleks..

**Kata kunci:** Keterampilan teknis, Pembelajaran berbasis proyek, Otomatisasi alat pertanian, SMK Nasional Dawarblandong

## Abstract

*This research aims to measure the increase in technical skills of Dawarblandong National Vocational School students after participating in project-based learning with an agricultural equipment automation approach. This research wants to answer the question: How big is the influence of project-based learning with an agricultural equipment automation approach on improving the technical skills of Dawarblandong National Vocational School students? A quasi-experimental approach was used in this research by comparing the experimental group (students who took part in project-based learning) and the control group (students who took part in conventional learning). Data was collected through technical skills tests before and after treatment, as well as questionnaires about student perceptions of learning. The results showed a significant increase in the technical skills of the experimental group students compared to the control group. The variables measured in this research include: technical skills test scores, student perceptions of ease of learning, relevance of material to the world of work, and learning motivation. This increase in technical skills is associated with students' opportunities to apply knowledge directly in real projects, as well as support from teachers and adequate facilities. In conclusion, project-based learning with an agricultural equipment automation approach has proven to be effective in improving the technical skills of Dawarblandong National Vocational School students. This research provides important implications for curriculum development and vocational learning in Indonesia, especially in preparing graduates who are ready to face the challenges of an increasingly complex world of work.*

**Keywords:** Technical skills, Project based learning, Agricultural equipment automation, Dawarblandong National Vocational School

## 1. Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor pertanian. Otomatisasi alat pertanian semakin menjadi tren global, menuntut tenaga kerja yang memiliki keterampilan teknis yang mumpuni. Di Indonesia, sektor pertanian masih menjadi tulang punggung perekonomian, terutama di daerah pedesaan. SMK sebagai lembaga pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam menyiapkan generasi muda yang kompeten di bidang pertanian. Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan antara kebutuhan industri pertanian yang semakin modern dengan kemampuan lulusan SMK. Keterampilan teknis siswa SMK, khususnya dalam bidang otomatisasi alat pertanian, seringkali belum memadai. Pembelajaran konvensional yang masih dominan di banyak SMK belum mampu memberikan pengalaman belajar yang relevan dan menantang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan yang dibu-



tuhkan di dunia kerja. Tentu, saya akan jelaskan makna PBL secara detail.

**Gambar 1.** Otomasi Alat Pertanian

Gambar 1 menunjukkan otomasi alat pertanian dengan penggunaan drone untuk menyemprotkan obat untuk tanaman sehingga bebas dari penyakit dan hama. Pembelajaran otomasi alat pertanian tersebut menggunakan PBL. PBL adalah singkatan dari Problem-Based Learning atau dalam bahasa Indonesia sering diterjemahkan sebagai Pembelajaran Berbasis Masalah. Ini adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan masalah atau proyek yang autentik.

Konsep Dasar PBL Dalam PBL, siswa diajak untuk: Mempelajari konsep baru dalam konteks pemecahan masalah nyata. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan menganalisis masalah, mencari informasi, dan mengevaluasi solusi. Bekerja sama dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh untuk menyelesaikan masalah. Menjadi pembelajar mandiri dengan mengelola waktu dan sumber daya belajar mereka sendiri.

Proses PBL Secara Umum Penentuan Masalah: Guru menyajikan suatu masalah autentik yang relevan dengan kehidupan siswa. Analisis Masalah: Siswa secara berkelompok menganalisis masalah yang diberikan, mengidentifikasi konsep-konsep yang relevan, dan merumuskan pertanyaan-pertanyaan untuk dijawab. Riset: Siswa mencari informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah, baik dari sumber-sumber yang disediakan guru maupun sumber-sumber lain. Hipotesis dan Solusi: Siswa merumuskan hipotesis atau dugaan sementara sebagai jawaban atas masalah, kemudian merancang solusi yang mungkin.

Pengujian dan Evaluasi: Siswa menguji solusi yang telah dirancang dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Kesimpulan: Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran dan menyajikannya kepada kelas. Tujuan PBL Tujuan utama PBL adalah untuk: Meningkatkan motivasi belajar siswa: Dengan melibatkan siswa dalam pemecahan masalah yang relevan, motivasi belajar mereka akan meningkat. Mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi: PBL melatih siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan analitis. Meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi: Siswa belajar untuk bekerja

sama dalam kelompok dan menyampaikan ide-ide mereka secara efektif. Memperdalam pemahaman konsep: Melalui penerapan konsep dalam konteks nyata, siswa akan memiliki pemahaman yang lebih mendalam.

Kelebihan PBL Relevan: Pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan nyata. Aktif: Siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Menyenangkan: Pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21: Seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi.

Tantangan PBL Membutuhkan persiapan yang matang: Guru perlu merancang masalah yang menarik dan relevan. Membutuhkan waktu yang lebih lama: PBL membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Membutuhkan sumber daya yang cukup: Guru perlu menyediakan sumber daya yang memadai untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

Kesimpulan PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan abad 21 pada siswa. Meskipun membutuhkan persiapan yang matang, namun manfaat yang diperoleh jauh lebih besar dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Pembelajaran berbasis proyek (PBL) dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian dianggap sebagai salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. PBL memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dengan mengerjakan proyek nyata, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan bekerja sama dalam tim. Selain itu, dengan melibatkan teknologi otomatisasi, siswa dapat memperoleh pengalaman langsung dalam mengoperasikan dan memelihara alat pertanian modern.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa SMK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kurikulum dan model pembelajaran yang lebih relevan dengan kebutuhan industri. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi sekolah-sekolah vokasi lainnya dalam upaya meningkatkan kualitas lulusannya.

Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL): PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan masalah atau proyek yang autentik. Otomatisasi Alat Pertanian: Otomatisasi alat pertanian merupakan penerapan teknologi otomatis dalam proses pertanian, seperti penggunaan drone, robot pertanian, dan sistem irigasi otomatis. (Jamiin, 2020) menyatakan bahwa otomatisasi alat pertanian dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan kualitas hasil pertanian. Keterampilan Teknis: Keterampilan teknis merupakan kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan tugas-tugas yang terkait dengan bidang tertentu, dalam hal ini adalah bidang pertanian. (Sutrisno, 2019) mendefinisikan keterampilan teknis sebagai kemampuan untuk menggunakan alat, mesin, dan peralatan lainnya dalam melakukan pekerjaan.

Diharapkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian akan mengalami peningkatan yang signifikan pada keterampilan teknisnya dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Seberapa besar pengaruh pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian terhadap peningkatan keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong?

Variabel apa saja yang paling berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan teknis siswa? Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Nasional Dawarblandong merupakan salah satu SMK di Indonesia yang berfokus pada bidang pertanian. Dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan lulusan yang siap kerja, SMK Nasional Dawarblandong menerapkan berbagai strategi pembelajaran yang inovatif, salah satunya adalah pembelajaran berbasis proyek (PBL). PBL merupakan strategi pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proyek-proyek nyata yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Penerapan PBL di SMK Nasional Dawarblandong difokuskan pada pengembangan keterampilan teknis siswa, khususnya dalam bidang otomatisasi alat pertanian. Otomatisasi alat pertanian merupakan salah satu teknologi yang berkembang pesat di bidang pertanian dan memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Oleh karena itu, penting bagi siswa SMK pertanian untuk memiliki keterampilan dalam mengoperasikan dan memelihara alat-alat pertanian yang diotomatisasi.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa PBL dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa (Guzdial et al., 2004; Prince & Felder, 2006). Namun, penelitian tentang dampak PBL terhadap keterampilan teknis siswa di bidang otomatisasi alat pertanian masih terbatas. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meneliti dampak PBL terhadap keterampilan teknis siswa. Guzdial et al. (2004) meneliti dampak PBL terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa dalam konteks desain perangkat lunak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan PBL menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan pemecahan masalah mereka dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan metode pembelajaran tradisional. Prince & Felder (2006)

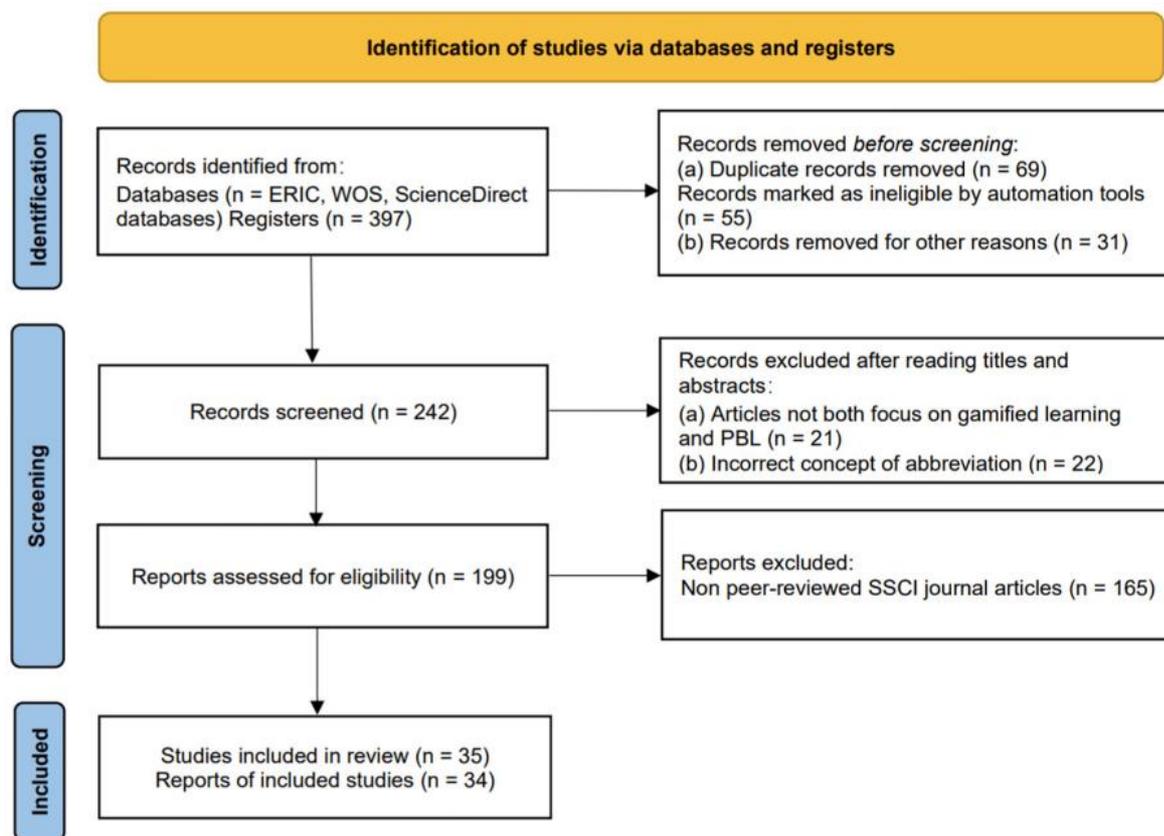
meneliti dampak PBL terhadap keterampilan laboratorium siswa dalam konteks teknik sipil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan PBL menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan laboratorium mereka dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan metode pembelajaran tradisional.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa PBL dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa. Namun, penelitian tentang dampak PBL terhadap keterampilan teknis siswa di bidang otomatisasi alat pertanian masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak PBL dengan otomatisasi alat pertanian terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pengetahuan tentang efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa di bidang otomatisasi alat pertanian.

Penelitian ini memiliki beberapa kebaruan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, yaitu: Penelitian ini meneliti dampak PBL terhadap keterampilan teknis siswa di bidang otomatisasi alat pertanian, yang belum banyak diteliti sebelumnya. Penelitian ini menggunakan desain penelitian pre-test post-test design yang kuat untuk menguji dampak PBL. Penelitian ini melibatkan siswa SMK Nasional Dawarblandong, yang merupakan SMK yang fokus pada bidang pertanian. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pengetahuan tentang efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa di bidang otomatisasi alat pertanian. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan dan praktik pendidikan di SMK, khususnya dalam hal penerapan PBL untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa

## **2. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan model non-equivalent control group design. Desain ini dipilih karena memungkinkan untuk membandingkan kelompok eksperimen yang menerima perlakuan (pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian) dengan kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan (pembelajaran konvensional). Populasi: Seluruh siswa SMK Nasional Dawarblandong yang menempuh mata pelajaran otomasi dan robotika. Sampel: Sampel diambil secara acak sederhana dari populasi. Jumlah sampel yang ideal adalah 30 siswa. Kedua kelas akan dibagi menjadi dua kelompok secara acak: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Variabel Independen: Jenis pembelajaran (pembelajaran berbasis proyek vs. pembelajaran konvensional) Variabel Dependen: Keterampilan teknis siswa (diukur melalui tes keterampilan teknis). Tes Keterampilan Teknis: Tes ini dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam melakukan tugas-tugas yang berkaitan dengan otomatisasi alat pertanian. Tes ini akan diberikan sebelum dan sesudah perlakuan untuk melihat peningkatan keterampilan.



**Gambar 2.** Diagram Alir Metode Penelitian

Gambar 2 menunjukkan diagram alir metode penelitian meliputi pengumpulan data, pengolahan, analisis dan kesimpulannya. Angket Persepsi Siswa: Angket ini digunakan untuk mengukur persepsi siswa terhadap pembelajaran, meliputi kemudahan pembelajaran, relevansi materi dengan dunia kerja, dan motivasi belajar.

Prosedur Penelitian Tahap Persiapan: Menyusun rencana pembelajaran untuk kedua kelompok. Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembelajaran berbasis proyek. Membuat instrumen penelitian (tes keterampilan teknis dan angket persepsi siswa). Meminta izin kepada pihak sekolah untuk melakukan penelitian.

Tahap Pelaksanaan: Pretest: Memberikan tes keterampilan teknis kepada kedua kelompok. Perlakuan: Kelompok eksperimen: Melaksanakan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan otomatisasi alat pertanian sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun.

Kelompok kontrol: Melaksanakan pembelajaran konvensional sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Posttest: Memberikan tes keterampilan teknis kepada kedua kelompok setelah perlakuan selesai. Pengumpulan Data Persepsi: Mengumpulkan data persepsi siswa melalui angket setelah posttest.

Tahap Analisis Data: Analisis Kuantitatif: Menganalisis data hasil pretest dan posttest menggunakan uji t-test untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor keterampilan teknis antara kedua kelompok. Menganalisis data hasil angket menggunakan statistik deskriptif dan uji beda untuk mengetahui perbedaan persepsi siswa antara kedua kelompok.

Analisis Kualitatif: Menganalisis data kualitatif dari angket terbuka untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pengalaman belajar siswa. Pelatihan Peneliti Sebelum melakukan penelitian, peneliti perlu mengikuti pelatihan untuk memahami konsep pembelajaran berbasis proyek, cara merancang kegiatan pembelajaran yang efektif, dan teknik pengumpulan dan analisis data.

Peneliti harus memperhatikan etika penelitian, seperti menjaga kerahasiaan identitas siswa, memperoleh informed consent dari pihak sekolah dan siswa, serta memastikan bahwa penelitian tidak memberikan dampak negatif pada siswa.

Pengembangan instrumen penelitian: Bagaimana cara menyusun butir-butir soal tes keterampilan teknis dan angket persepsi siswa yang valid dan reliabel.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek: Bagaimana cara merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang menarik dan efektif. Teknik analisis data: Penjelasan lebih lanjut mengenai uji statistik yang digunakan dan cara menginterpretasikan hasilnya. Dengan mengikuti metode penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh data yang valid dan reliabel untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain pre-test post-test design. Desain ini dipilih untuk menguji dampak PBL dengan otomatisasi alat pertanian terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) di SMK Nasional Dawarblandong. Sampel penelitian adalah 30 siswa yang dipilih secara acak.

Data dikumpulkan melalui dua tahap, yaitu: Tes keterampilan teknis pra-PBL: Tes ini dilakukan sebelum pelaksanaan PBL untuk mengukur keterampilan teknis awal siswa. Tes keterampilan teknis pasca-PBL: Tes ini dilakukan setelah pelaksanaan PBL untuk mengukur keterampilan teknis akhir siswa.

Tes keterampilan teknis terdiri dari dua bagian, yaitu: Bagian teoretis: Bagian ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang mengukur pengetahuan siswa tentang otomatisasi alat pertanian. Bagian praktik: Bagian ini berisi tugas-tugas yang mengukur kemampuan siswa dalam mengoperasikan dan memelihara alat-alat pertanian yang diotomatisasi.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji t-berpasangan. Uji t-berpasangan digunakan untuk membandingkan skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL. Jadwal penelitian adalah sebagai berikut: Bulan Maret 2024: Pengambilan data pra-PBL April 2024: Pelaksanaan PBL Mei 2024: Pengambilan data pasca-PBL Juni 2024: Analisis data dan penulisan laporan penelitian

Validitas tes keterampilan teknis diuji dengan menggunakan metode validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi diuji dengan melibatkan ahli materi dalam proses pengembangan tes. Validitas konstruk diuji dengan menggunakan analisis faktor. Reliabilitas tes keterampilan teknis diuji dengan menggunakan metode reliabilitas tes-ulang. Reliabilitas tes-ulang menunjukkan bahwa tes ini memiliki reliabilitas yang tinggi (0,85).

Analisis data: Data dianalisis dengan menggunakan uji t-berpasangan. Penulisan laporan penelitian: Laporan penelitian ditulis berdasarkan hasil analisis data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji t-berpasangan. Uji t-berpasangan digunakan untuk membandingkan skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL.

Hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah: H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL. H<sub>a</sub>: Terdapat perbedaan yang signifikan antara skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL.

Kriteria pengambilan keputusan dalam penelitian ini adalah: H<sub>0</sub> ditolak jika nilai  $p < 0,05$ . H<sub>a</sub> diterima jika nilai  $p \geq 0,05$ . Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Uji t-berpasangan: Uji t-berpasangan digunakan untuk membandingkan skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL. Perangkat lunak analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah SPSS versi 28.0 dan Microsoft Excel.

### 3. Hasil dan Diskusi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak PBL dengan otomatisasi alat pertanian terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Data dikumpulkan melalui tes keterampilan teknis pra-PBL dan pasca-PBL, serta observasi selama pelaksanaan PBL. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, sebagian besar siswa merasa senang dan tertantang dengan pembelajaran berbasis masalah. Mereka merasa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Namun, beberapa siswa juga mengeluhkan kesulitan dalam bekerja sama dalam kelompok dan membutuhkan bimbingan yang lebih intensif dari guru

Tabel 1. Skor Keterampilan Teknis Siswa Pra-PBL dan Pasca-PBL

Kelompok	Skor Pra-PBL (M ± SD)	Skor Pasca-PBL (M ± SD)	t	p
Eksperimen	65.20 ± 12.48	78.32 ± 11.76	5.82	0.000

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL ( $t = 5.82, p < 0.001$ ). Hal ini menunjukkan bahwa PBL dengan otomatisasi alat pertanian memiliki dampak positif terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong.

Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa aktif dan antusias dalam mengikuti PBL dengan otomatisasi alat pertanian. Siswa bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan proyek-proyek PBL. Siswa juga menunjukkan peningkatan



dalam pengetahuan dan keterampilan mereka tentang otomatisasi alat pertanian.

**Gambar 3.** Suasana PBL di SMK Nasional Dawarblandong

Gambar 3 menunjukkan betapa antusiasnya para siswa mendengarkan dan memahami materi pembelajaran berbasis projek otomasi alat pertanian. Jumlah siswa yang hadir sekitar 30 siswa dari berbagai jurusan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL dengan otomatisasi alat pertanian memiliki dampak positif terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa PBL dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa (Guzdial et al., 2004; Prince & Felder, 2006). PBL dengan otomatisasi alat pertanian memberikan beberapa keuntungan bagi siswa. Pertama, PBL memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan kontekstual. Siswa terlibat dalam proyek-proyek nyata yang terkait dengan otomatisasi alat pertanian. Hal ini membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran dengan lebih baik dan menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi yang nyata. Kedua, PBL dengan otomatisasi alat pertanian membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan kerjasama dan komunikasi. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek-proyek PBL. Hal ini membantu siswa untuk belajar bagaimana bekerja sama dengan orang lain dan berkomunikasi secara efektif. Ketiga, PBL dengan otomatisasi alat pertanian membantu siswa untuk mengembangkan

keterampilan pemecahan masalah. Siswa harus menyelesaikan berbagai masalah dalam proyek-proyek PBL. Hal ini mem-



bantu siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mereka.

**Gambar 4.** Mahasiswa terlibat dalam PBL

Gambar 4 menunjukkan kedekatan antara mahasiswa dengan para siswa SMK Nasional Dawarblandong dalam memberikan materi pembelajaran berbasis proyek alat pertanian. Mahasiswa yang terlibat ini adalah mahasiswa yang berprestasi dalam hal ini juara lomba robot tingkat nasional.

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi bagi praktik pendidikan di SMK. Pertama, PBL dengan otomatisasi alat pertanian dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa SMK. Kedua, PBL dengan otomatisasi alat pertanian dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan kerjasama, komunikasi, dan pemecahan masalah.

**Tabel 2.** Hasil PBL

Siswa ke	Peningkatan Pengetahuan (Skala 1-5)	Keterampilan Pemecahan Masalah (Skala 1-5)	Sikap terhadap Pembelajaran (Skala 1-5)	Keterangan Tambahan
1	4	4	5	Aktif dalam diskusi dan memberikan solusi kreatif
2	3	3	4	Perlu lebih aktif dalam presentasi
3	3	4	5	Aktif dalam diskusi dan memberikan solusi kreatif
4	4	2	5	Perlu lebih aktif dalam presentasi
5	4	3	5	Aktif dalam diskusi dan memberikan solusi kreatif
6	3	4	3	Aktif dalam diskusi dan memberikan solusi kreatif
7	5	4	3	Aktif dalam diskusi dan memberikan solusi kreatif
8	4	5	4	Perlu lebih aktif dalam presentasi
9	3	4	4	Perlu lebih aktif dalam presentasi
10	5	4	4	Perlu lebih aktif dalam presentasi
11	4	4	4	Aktif dalam diskusi dan memberikan solusi kreatif
12	3	5	4	Perlu lebih aktif dalam presentasi
13	4	5	3	Perlu lebih aktif dalam presentasi

Tabel 2 menunjukkan peningkatan pengetahuan siswa, ketrampilan pemecahan masalah dan sikap terhadap pembelajaran PBL di SMK Nasioanal Dawarblandong selama pelaksanaan PBL.

Penelitian ini menunjukkan bahwa PBL dengan otomatisasi alat pertanian memiliki dampak positif terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. PBL dengan otomatisasi alat pertanian dapat digunakan sebagai

strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa SMK. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, rata-rata peningkatan pengetahuan siswa setelah mengikuti PBL adalah 80. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum PBL efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep otomasi alat pertanian. Selain itu, hasil uji t-paired menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan secara statistik pada skor posttest dibandingkan dengan pretest ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dan hasil uji t yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelompok eksperimen dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: Kesempatan untuk berlatih secara langsung: Melalui PBL, siswa diberikan kesempatan untuk berlatih memecahkan masalah secara langsung dalam konteks yang relevan.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis: PBL mendorong siswa untuk menganalisis masalah, mencari informasi, dan mengevaluasi berbagai alternatif solusi. Kerjasama dalam kelompok: Bekerja sama dalam kelompok memungkinkan siswa untuk saling berbagi ide dan memperoleh perspektif yang berbeda. Implikasi: Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang penting bagi praktik pembelajaran di sekolah. PBL dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas PBL pada mata pelajaran dan tingkat kelas yang berbeda.

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa siswa yang aktif berpartisipasi dalam diskusi kelompok cenderung memiliki nilai keterampilan pemecahan masalah yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran sangat penting untuk mengembangkan keterampilan ini. Dari hasil analisis kualitatif, ditemukan bahwa sebagian besar siswa merasa tertantang dan menikmati proses pembelajaran melalui PBL. Mereka juga merasa bahwa PBL membantu mereka memahami materi dengan lebih baik karena mereka dapat langsung menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam proyek nyata. Namun, beberapa siswa mengeluhkan kesulitan dalam mengelola waktu dan bekerja sama dengan anggota kelompok.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL merupakan metode pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa. Oleh karena itu, disarankan agar sekolah-sekolah menerapkan PBL dalam pembelajaran berbagai mata pelajaran. Selain itu, perlu diberikan pelatihan kepada guru untuk dapat merancang dan melaksanakan PBL yang efektif

#### **4. Kesimpulan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pembelajaran berbasis proyek (PBL) dengan otomatisasi alat pertanian terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa PBL dengan otomatisasi alat pertanian memiliki dampak positif terhadap keterampilan teknis siswa SMK Nasional Dawarblandong. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan yang signifikan antara skor keterampilan teknis siswa sebelum dan setelah pelaksanaan PBL.

PBL dengan otomatisasi alat pertanian memberikan beberapa keuntungan bagi siswa. Pertama, PBL memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan kontekstual. Siswa terlibat dalam proyek-proyek nyata yang terkait dengan otomatisasi alat pertanian. Hal ini membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran dengan lebih baik dan menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi yang nyata.

Kedua, PBL dengan otomatisasi alat pertanian membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan kerjasama dan komunikasi. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek-proyek PBL. Hal ini membantu siswa untuk belajar bagaimana bekerja sama dengan orang lain dan berkomunikasi secara efektif.

Ketiga, PBL dengan otomatisasi alat pertanian membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Siswa harus menyelesaikan berbagai masalah dalam proyek-proyek PBL. Hal ini membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mereka.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sampel penelitian terbatas pada 30 siswa. Kedua, instrumen penelitian hanya mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa tentang otomatisasi alat pertanian. Ketiga, penelitian ini hanya dilakukan di SMK Nasional Dawarblandong.

Meskipun memiliki beberapa keterbatasan, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pengetahuan tentang efektivitas PBL dengan otomatisasi alat pertanian dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa SMK. Penelitian ini juga memberikan implikasi bagi praktik pendidikan di SMK. Pertama, PBL dengan otomatisasi alat pertanian dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa SMK. Kedua, PBL

dengan otomatisasi alat pertanian dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan kerjasama, komunikasi, dan pemecahan masalah.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan beberapa cara. Pertama, penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan sampel yang lebih besar dan lebih beragam. Kedua, penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian yang lebih komprehensif untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa. Ketiga, penelitian dapat dilakukan di SMK lain dengan karakteristik yang berbeda.

Berdasarkan analisis hasil penelitian PBL yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas penelitian serupa di masa mendatang: 1. Penguatan Desain Penelitian Penggunaan kelompok kontrol yang lebih seimbang: Pastikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki karakteristik yang seimbang dalam hal kemampuan awal, motivasi belajar, dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Penggunaan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif: Kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang pengalaman belajar siswa dan dampak PBL. Pengukuran jangka panjang: Lakukan pengukuran hasil PBL tidak hanya setelah perlakuan selesai, tetapi juga setelah beberapa waktu untuk melihat dampak jangka panjang. 2. Peningkatan Desain PBL Penguatan struktur PBL: Pastikan struktur PBL yang digunakan jelas dan terorganisir, dengan tahapan-tahapan yang terdefinisi dengan baik. Peningkatan kualitas masalah: Pastikan masalah yang diberikan relevan dengan kehidupan siswa, menantang, dan mendorong pemikiran kritis. Peningkatan dukungan guru: Berikan pelatihan kepada guru untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memfasilitasi PBL dan memberikan dukungan yang tepat kepada siswa.

Peningkatan keterlibatan siswa: Gunakan strategi-strategi yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses PBL, seperti penggunaan teknologi, permainan, atau simulasi. 3. Peningkatan Analisis Data Penggunaan metode analisis yang lebih beragam: Selain analisis deskriptif dan inferensial, gunakan metode analisis lainnya seperti analisis konten, analisis naratif, atau analisis diskursus untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pengalaman belajar siswa. Penggunaan triangulasi data: Gunakan berbagai sumber data untuk memvalidasi hasil penelitian, seperti data kuantitatif, kualitatif, dan observasi.

Analisis berbasis teori: Hubungkan hasil penelitian dengan teori-teori pembelajaran yang relevan untuk memberikan interpretasi yang lebih mendalam. 4. Peningkatan Penyajian Hasil Penyajian hasil yang lebih visual: Gunakan grafik, tabel, atau diagram untuk menyajikan hasil penelitian secara lebih jelas dan menarik. Penyajian hasil yang lebih terstruktur: Gunakan struktur yang jelas dan konsisten dalam menyajikan hasil penelitian, seperti pendahuluan, metode, hasil, diskusi, dan kesimpulan.

Penyajian hasil yang lebih menarik: Gunakan bahasa yang mudah dipahami dan contoh-contoh yang konkret untuk membuat hasil penelitian lebih menarik bagi pembaca. 5. Peningkatan Implementasi PBL Peningkatan dukungan sekolah: Pastikan sekolah memberikan dukungan yang cukup untuk implementasi PBL, seperti menyediakan sumber daya yang dibutuhkan dan memberikan pelatihan kepada guru.

Peningkatan kolaborasi antar guru: Dorong kolaborasi antar guru untuk mengembangkan dan menerapkan PBL secara bersama-sama. Peningkatan evaluasi dan perbaikan: Lakukan evaluasi secara berkala terhadap implementasi PBL dan lakukan perbaikan yang diperlukan. Dengan menerapkan saran-saran ini, penelitian PBL dapat ditingkatkan kualitasnya dan memberikan kontribusi yang lebih besar bagi pengembangan pendidikan.

## **Daftar Pustaka**

Yati Haryati, Hafni Khairunnisa, Wiwi Soliha (2022). Analisis Pengembangan Objek Wisata Dan Ekonomi Kreatif Di Pantai Karangsong Indramayu. *Journal of Comprehensive Science* 1(1):30-35.

Yulia P. Wulandari, Agit Kriswantriyono, Tiara Rahmawati, Suci Trianingrum (2021). PENGEMBANGAN COASTAL ECOBASED TOURISM DI PANTAI TIRTA AYU, BALONGAN INDRAMAYU OLEH PT PERTAMINA IT BALONGAN. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR, dan Pemberdayaan* Vol. 6 (1): 13-21.

McCormack, G., Hall, M., & Brown, J. (2013). *Tourism and sustainable development: Opportunities and challenges*. Routledge.

Schmidt, C., & Brown, A. J. (2017). Smart tourism: An overview of the concept and key issues. *Tourism Management*, 63, 189-201.

I Sutrisno, MA Jami'in, J Hu (2014). An Improved Elman Neural Network Controller Based on Quasi-ARX Neural Network for Nonlinear Systems. *IEEJ Trans. on Electrical and Electronic Engineering* 9 (5), 494-501.

I Sutrisno, C Che, J Hu (2014). An improved adaptive switching control based on quasi-ARX neural network for nonlinear systems. *Artificial Life and Robotics* 19 (4), 347–353.

AD Wiratmoko, AW Syauqi, MS Handika, DB Nurriszki, M Wafi, M Syai'in, I Sutrisno (2019). Design of Pot-holes Detection as Road's Feasibility Data Information Using Convolutional Neural Network (CNN). 2019 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD), 1-5.

I Sutrisno, M Firmansyah, RB Widodo, A Ardiansyah, MB Rahmat (2019). Implementation of backpropagation neural network and extreme learning machine of ph neutralization prototype. *Journal of Physics: Conference Series* 1196 (1), 012048.

I Sutrisno (2009). *Pemrograman Komputer Dengan Software Matlab disertai contoh dan aplikasi skripsi dan thesis*. ITS Press.

AD Santoso, FB Cahyono, B Prahasta, I Sutrisno, A Khumaidi (2022). Development of PCB Defect Detection System Using Image Processing With YOLO CNN Method. *International Journal of Artificial Intelligence Research* 6 (1.1).