



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>



Peningkatan Kompetensi Elektronika Otomotif Siswa SMK dengan Model Pembelajaran *Project-Based Learning*

Ummar Ismunandar, Marsono, & Sayit Anwar

Pendidikan Profesi Guru, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Indonesia

E-mail: ummarismunandar98@gmail.com

| A B S T R A C T | A R T I C L E I N F O |
|---|---|
| <p><i>This study aims to determine the effectiveness of the implementation of the project-based learning (PjBL) learning model in improving student competency in the field of automotive electronics. The type of research used is Classroom Action Research (CAR) with a design developed by Kemmis and McTaggart with 2 cycles, where each cycle consists of 2 meetings with each cycle having 4 main stages: planning, action, observation, and reflection. The results of the study showed an increase in student scores that met the target from 45% in cycle I to 100% in cycle II. Thus, the project-based learning (PjBL) learning model can be a solution and learning innovation to improve student competency.</i></p> | <p>Article History: Submitted/Received 7 Mar 2025 First Revised 19Apr 2025 Accepted 22 Apr 2025 First Available online 28 Apr 2025 Publication Date 28 Apr 2025</p> <p>Keyword: Kompetensi Elektronika Otomotif <i>Project-Based Learning</i> Penelitian Tindakan Kelas</p> |
| <p>A B S T R A K</p> | |
| <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran <i>project-based learning (PjBL)</i> dalam meningkatkan kompetensi siswa di bidang elektronika otomotif. Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan desain yang dikembangkan oleh Kemmis dan McTaggart dengan 2 siklus, dimana setiap siklus terdiri dari 2 pertemuan dengan setiap siklus terdapat 4 tahap utama: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai siswa yang memenuhi target dari 45% pada siklus I menjadi 100% pada siklus II. Dengan demikian, model pembelajaran <i>project-based learning (PjBL)</i> dapat menjadi solusi dan inovasi pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi siswa.</p> | |
| <p>© 2025 Teknologi Pendidikan UPI</p> | |

1. PENDAHULUAN

Penguasaan kompetensi elektronika otomotif merupakan suatu keharusan untuk siswa SMK dengan konsentrasi keahlian Teknik Ototronik di era industri 4.0 yang kompleks dan selalu berubah. Kompetensi elektronika otomotif tidak hanya mencakup kemampuan teknis dalam merakit dan memperbaiki komponen elektronika otomotif, namun juga kemampuan untuk menganalisis kerusakan yang ada. Kompetensi ini menjadi sangat penting karena perkembangan teknologi otomotif dalam bidang elektronika selalu mengalami perubahan yang pesat seiring dengan inovasi baru yang terus muncul untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan kendaraan.

Proses pembelajaran di SMK dengan konsentrasi keahlian Teknik Ototronik masih sering ditemukan permasalahan dalam penguasaan kompetensi elektronika otomotif. Berdasarkan hasil observasi kelas yang dilaksanakan pada tanggal 31 Januari 2025 pada konsentrasi keahlian Teknik Ototronik di salah satu SMK, diperoleh data sebagai berikut: (1) proses pembelajaran hanya berfokus pada teori, (2) minimnya kegiatan praktik sehingga membuat siswa kurang memahami penerapan konsep yang sudah diajarkan. Kemudian dari kedua permasalahan tersebut mempengaruhi penguasaan kompetensi elektronika otomotif siswa.

Model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* dapat diartikan sebagai pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proyek-proyek praktis yang bersifat kontekstual dan relevan dengan dunia nyata untuk mempelajari dan menerapkan pengetahuan serta keterampilan. Tujuan dari implementasi *project-based learning (PjBL)* dalam proses pembelajaran adalah untuk meningkatkan kemandirian, kerjasama tim, dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. *Project-based learning (PjBL)* menempatkan guru sebagai fasilitator pembelajaran dan memberikan siswa lebih banyak kesempatan untuk belajar aktif secara mandiri, sehingga mengubah proses belajar dari *teacher oriented* menjadi *student oriented* (Astuti, 2022). Menurut Asyhari dan Arsana (2023), melalui *project-based learning (PjBL)* siswa dapat berkolaborasi dalam kelompok untuk menghasilkan ide, membuat proyek, dan menyelesaikannya dengan bimbingan guru yang berdampak pada peningkatan hasil belajar dan keterampilan kerjasama dalam kelompok. Irfansyah dan Rafi (2024) menyatakan bahwa penerapan *project-based learning (PjBL)* yang terintegrasi dengan *assessment as learning* dapat meningkatkan kompetensi teknis siswa dalam bidang instalasi penerangan listrik. *Project-based learning (PjBL)* memungkinkan siswa menerapkan pengetahuan teoritis siswa dalam situasi dunia nyata sehingga dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran aktif dan reflektif. Menurut Muttaqin (2024), sintaks *project-based learning (PjBL)* meliputi tahapan-tahapan berikut: (1) pertanyaan mendasar yaitu menentukan pertanyaan atau masalah yang akan dijawab atau dipecahkan oleh siswa melalui proyek. Pertanyaan ini harus relevan dan memicu minat siswa untuk eksplorasi lebih lanjut. (2) perencanaan proyek yaitu merancang proyek yang akan dilakukan, termasuk penentuan tujuan, langkah-langkah, dan sumber daya yang diperlukan. Siswa dan guru bekerja bersama untuk menyusun rencana tindakan yang jelas dan terperinci. (3) penyelidikan dan penelitian yaitu siswa melakukan penyelidikan dan penelitian terkait dengan pertanyaan atau masalah yang diidentifikasi. Tahap ini melibatkan pengumpulan data, eksperimen, dan analisis informasi. (4) pengembangan produk atau proyek, yaitu dimana siswa berkolaborasi untuk mengembangkan atau menyelesaikan proyek sesuai dengan rencana yang telah ditentukan, siswa memanfaatkan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan proyek. (5) presentasi dan publikasi yaitu siswa mempresentasikan hasil proyek mereka kepada audiens, yang bisa berupa teman sekelas, guru, atau pihak

lain yang relevan. Presentasi ini bertujuan untuk berbagi temuan dan hasil kerja mereka. (6) evaluasi dan refleksi yaitu guru dan siswa mempertimbangkan proses dan hasil proyek yang sudah diselesaikan. Tahapan ini merupakan penilaian terhadap pelajaran yang didapat dari proyek, efektivitas kerjasama tim, dan ketercapaian dari tujuan proyek. *Project-based learning (PjBL)* menurut Muwaffaq (2023), memberikan siswa kesempatan belajar untuk melatih keterampilan teknis dan kemandirian siswa dengan menyelesaikan proyek melalui pengalaman langsung.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui paradigma *project-based learning (PjBL)* dalam peningkatan keterampilan siswa pada bidang elektronika otomotif. Dalam menghadapi era teknologi otomotif yang terus berkembang, siswa diharapkan tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks praktis. Paradigma model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* melibatkan siswa dalam proyek nyata yang kontekstual, sehingga menutup kesenjangan antara teori dan praktik. Melalui model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* siswa dapat memperoleh keterampilan praktis yang esensial.

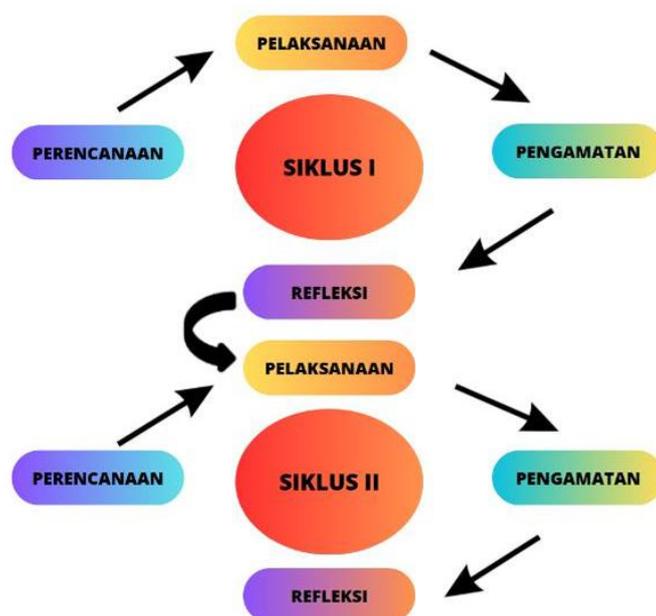
2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan merupakan desain penelitian yang dikembangkan oleh Kemmis dan McTaggart yang kemudian dikenal sebagai Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Desain penelitian model Kemmis dan McTaggart terdapat 4 tahap utama meliputi siklus berulang, yaitu: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi (Tabel 1). Fokus objek penelitian ini adalah peningkatan kompetensi elektronika otomotif siswa dengan konsentrasi keahlian Teknik Ototronik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2025 pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025, dengan subjek penelitian siswa kelas X OTR 1 (Teknik Ototronik) yang berjumlah 29 orang.

Tabel 1. Penjabaran 4 Tahap Utama pada Siklus Desain Model Kemmis dan McTaggart

| Tahap | Keterangan |
|-------------|---|
| Perencanaan | Merumuskan masalah yang ada di kelas dan merancang tindakan perbaikan yang diharapkan dapat meningkatkan proses belajar mengajar. |
| Tindakan | Menerapkan rencana perbaikan yang telah disiapkan, dimana peran peneliti memfasilitasi kegiatan pembelajaran bagi siswa. |
| Observasi | Pengumpulan data melalui berbagai teknik seperti pengamatan langsung, wawancara, dan kuesioner untuk memantau perkembangan siswa selama pelaksanaan tindakan. |
| Refleksi | Mengevaluasi hasil tindakan yang telah dilaksanakan dan menyusun rencana perbaikan selanjutnya berdasarkan temuan dari analisis data. |

Proses ini terus berlanjut hingga target tujuan pembelajaran tercapai dan masalah yang dihadapi di kelas dapat teratasi. Dengan desain Kemmis dan McTaggart memungkinkan peneliti untuk secara kontinyu meningkatkan kualitas pembelajaran melalui refleksi dan perbaikan yang berkelanjutan. Penelitian ini melibatkan kolaborator dari guru jurusan Teknik Ototronik dan rekan PPL II. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, dengan dua kali pertemuan pada setiap siklusnya (Gambar 1). Peneliti berkolaborasi dengan kolaborator untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah di kelas selama siklus berlangsung. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, peneliti bersama kolaborator merancang dan menerapkan strategi pembelajaran yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang diidentifikasi.



Gambar 1. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pada siklus I, strategi pembelajaran yang telah dirancang diimplementasikan di dalam kelas. Selama proses pembelajaran, peneliti dan kolaborator melakukan observasi terhadap perilaku siswa, serta mencatat berbagai respon dan *feedback* dari siswa. Setelah pertemuan pertama selesai, peneliti dan kolaborator melakukan diskusi reflektif untuk mengevaluasi efektivitas strategi pembelajaran yang telah diterapkan dan mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki. Pada pertemuan kedua siklus I, strategi pembelajaran yang telah disesuaikan berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya diterapkan kembali. Proses observasi dan pengumpulan data dilakukan dengan metode yang sama seperti pertemuan pertama. Setelah pertemuan kedua selesai, peneliti dan kolaborator kembali melakukan evaluasi untuk menentukan sejauh mana strategi pembelajaran tersebut berhasil mengatasi permasalahan yang diidentifikasi pada awal penelitian.

Penelitian yang dilakukan pada siklus II menggunakan pola yang sama dengan siklus I. Pada pertemuan pertama siklus II, pembelajaran di kelas menggunakan strategi pembelajaran yang telah disempurnakan sebagai respons terhadap hasil evaluasi siklus I. Peneliti bersama kolaborator selalu mengamati dan mendokumentasikan perkembangan pembelajaran. Diskusi reflektif dan evaluasi dilakukan setelah pertemuan pertama untuk mengidentifikasi perbaikan yang diperlukan sebelum pertemuan kedua. Pada pertemuan kedua siklus II, strategi pembelajaran yang telah disesuaikan kembali diterapkan. Proses observasi dan evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas keseluruhan strategi pembelajaran yang telah dikembangkan selama dua siklus penelitian ini. Berdasarkan hasil evaluasi akhir, peneliti dan kolaborator menyusun laporan yang berisi temuan-temuan penting dan rekomendasi untuk perbaikan pembelajaran di masa mendatang.

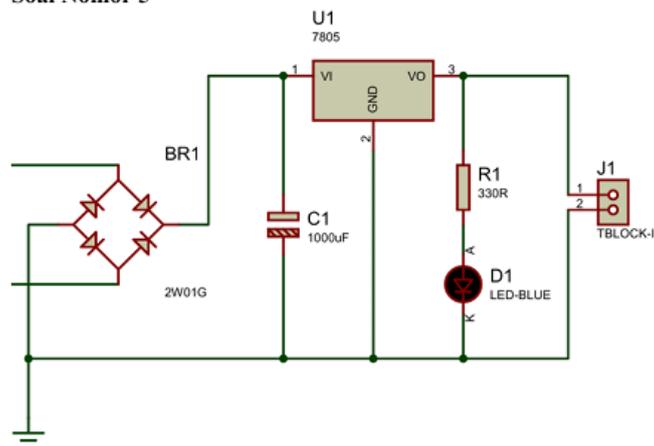
Pengambilan data penelitian ini melalui *pre-test* dan *post-test* yang diberikan pada setiap siklus. Instrumen penelitian yang digunakan berdasarkan pada kisi-kisi soal yang mengacu pada sintaks dari *project-based learning (PjBL)* (Tabel 2). Kemampuan awal siswa diukur melalui *pre-test*, sedangkan *post-test* dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman dan kompetensi siswa setelah pelaksanaan strategi pembelajaran pada

setiap siklus. Hasil dari *post-test* (Gambar 2) digunakan sebagai data utama untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran yang telah diterapkan.

Tabel 2. Kisi-Kisi Soal

| Aspek | Indikator |
|---|--|
| Pengetahuan dasar Pemahaman | Menjelaskan konsep dasar elektronika otomotif. Mengidentifikasi komponen dasar elektronika otomotif ditinjau dari kode dan simbol. |
| Penerapan teori Merancang proyek Simulasi rancangan | Menerapkan teori dasar elektronika otomotif dalam proyek. Merancang proyek sederhana mengenai elektronika otomotif. Melakukan simulasi rancangan proyek. |
| Melaksanakan proyek | Melakukan eksplorasi, pengumpulan data, eksperimen pembuatan produk. |
| Evaluasi dan refleksi proyek | Melakukan evaluasi terhadap produk yang telah dibuat dan melakukan refleksi tentang pembelajaran yang diperoleh selama melaksanakan proyek. |

Soal Nomor 5



Jelaskan fungsi *capacitor* (C1) pada skema rangkaian adaptor diatas?

Gambar 2. Contoh Soal *Post-Test*

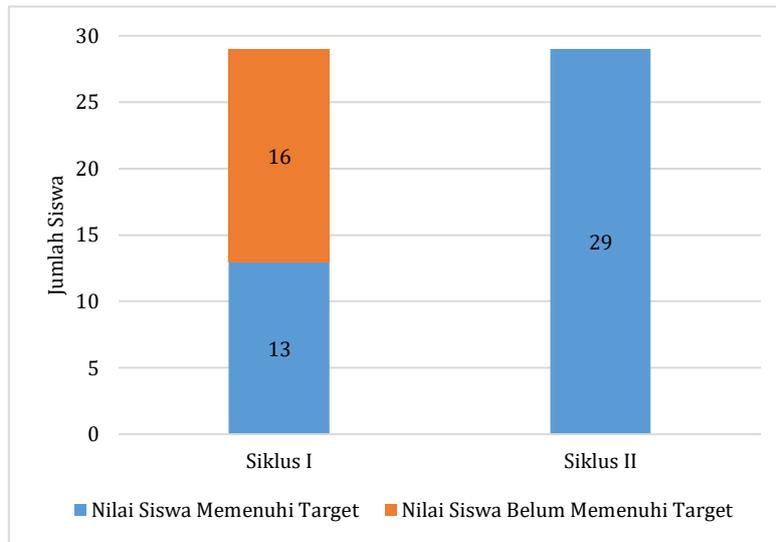
Indikator keberhasilan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan capaian nilai individu dan rata-rata nilai kelas dengan mempertimbangkan proporsi perhitungan nilai akhir, yaitu 40% dari aspek pengetahuan dan 60% dari aspek praktik. Keberhasilan dinyatakan tercapai apabila setiap siswa memperoleh nilai individu di atas 75, yang membuktikan bahwa siswa telah memenuhi persyaratan nilai minimum yang sudah ditetapkan. Selain itu, nilai rata-rata siswa di kelas juga harus minimal 80, yang mencerminkan keberhasilan pembelajaran secara kolektif. Penghitungan nilai akhir ini dirancang untuk memberikan penilaian yang seimbang antara penguasaan teori dan keterampilan praktik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* siswa SMK dengan konsentrasi keahlian Teknik Ototronik berhasil meningkatkan kompetensi dalam bidang elektronika otomotif. Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat peningkatan signifikan pada kemampuan siswa, terutama dalam aspek keterampilan praktis dan pemahaman teoritis. Data hasil *post-test* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

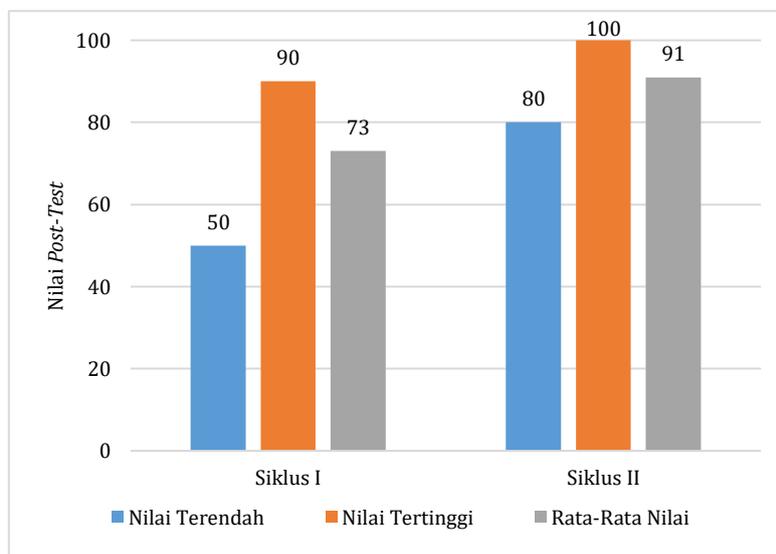
Tabel 3. Data Hasil *Post-Test*

| Keterangan | Siklus I | Siklus II |
|------------------------------|----------|-----------|
| Nilai Terendah | 50 | 80 |
| Nilai Tertinggi | 90 | 100 |
| Nilai Rata-Rata | 73 | 91 |
| Jumlah Memenuhi Target | 13 | 29 |
| Jumlah Belum Memenuhi Target | 16 | 0 |
| Persentase Memenuhi Target | 45% | 100% |



Gambar 3. Diagram Batang Peningkatan Jumlah Siswa yang Nilainya Memenuhi Target

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam tabel dan diagram batang diatas, menunjukkan keberhasilan dari implementasi model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* pada siswa SMK yang menyebabkan peningkatan yang signifikan dari siklus I ke siklus II. Pencapaian nilai individu siswa di atas 75 merupakan kriteria kompetensi minimal dan salah satu ukuran keberhasilan yang dicapai. Pada siklus I (Gambar 3), sebagian siswa (13 orang) yang memenuhi standar kompetensi tersebut, yang merepresentasikan 45% dari total siswa. Sedangkan pada siklus II (Gambar 3), seluruh siswa (29 orang) berhasil mencapai nilai diatas 75, menghasilkan persentase pencapaian target sebesar 100%. Hal ini menunjukkan peningkatan dalam penguasaan kompetensi siswa, sekaligus mengindikasikan efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan.



Gambar 4. Diagram Batang Perbandingan Nilai Siklus I dan Siklus II

Nilai rata-rata siswa dari 73 pada siklus I (Gambar 4) mengalami peningkatan menjadi 91 pada siklus II (Gambar 4) juga menjadi bukti keberhasilan pembelajaran secara kolektif. Nilai rata-rata pada siklus I (Gambar 4), siswa belum memenuhi target minimal sebesar 80, yang menunjukkan bahwa masih terdapat kelemahan dalam penguasaan materi atau penerapan pembelajaran. Namun nilai rata-rata siswa pada siklus II (Gambar 4) berhasil melampaui target. Selain itu, peningkatan pada nilai terendah dan nilai tertinggi juga memberikan gambaran yang positif. Nilai terendah siswa yang awalnya 50 pada siklus I (Gambar 4) meningkat drastis menjadi 80 pada siklus II (Gambar 4). Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan rendah berhasil memperbaiki hasil belajarnya dan mencapai standar kompetensi minimum. Sedangkan, nilai tertinggi juga mengalami peningkatan dari 90 menjadi 100, mencerminkan penguasaan materi yang lebih maksimal oleh siswa dengan kemampuan lebih tinggi.

Peningkatan kompetensi pada bidang elektronika otomotif siswa SMK menjadi bukti bahwa model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* dinilai cukup efektif digunakan proses pembelajaran. Berdasarkan hasil Penelitian Tindakan Kelas yang dilakukan dalam 2 siklus, penerapan model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* berdampak positif terhadap peningkatan yang signifikan terhadap nilai akhir siswa. Siklus I menunjukkan hanya 45% nilai siswa yang memenuhi target, namun setelah dilakukan perbaikan dan penguatan pada implementasi model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* terhadap proses pembelajaran, maka siklus II mengalami peningkatan yang hasilnya menunjukkan bahwa 100% nilai siswa mencapai target yang sudah ditetapkan. Peningkatan hasil tersebut semakin menegaskan bahwa implementasi *project-based learning (PjBL)* berdampak positif terhadap pemahaman dan keterampilan siswa SMK dalam bidang elektronika otomotif. Sejalan dengan Primadana, dkk (2021) menyatakan bahwa model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* dapat meningkatkan keterlibatan dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar siswa juga meningkat. Ganti, dkk (2025) juga menyatakan bahwa model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* menawarkan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan interaktif dimana siswa secara aktif terlibat dalam proyek-proyek yang berkaitan dengan materi pelajaran, sehingga menjadi faktor utama dalam peningkatan hasil belajar siswa.

Selain itu, peningkatan terlihat pada nilai terendah dan tertinggi siswa. Pada siklus I, nilai terendah tercatat sebesar 50, sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 80, menunjukkan bahwa siswa dengan kompetensi dasar yang rendah mampu memperbaiki hasil belajarnya secara signifikan. Sementara itu, nilai tertinggi siswa yang awalnya 90 pada siklus I meningkat menjadi 100 pada siklus II, mencerminkan penguasaan materi yang maksimal oleh siswa dengan kemampuan tinggi. Peningkatan ini sangat dipengaruhi oleh motivasi belajar siswa yang semakin meningkat selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan meningkatnya motivasi belajar siswa, baik siswa dengan kompetensi rendah maupun siswa dengan kemampuan tinggi mampu menunjukkan kemajuan yang signifikan. Sejalan dengan Yulianto (2024) menyatakan model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* meningkatkan nilai dari siklus I ke siklus II karena membuat pembelajaran lebih menarik dan partisipatif, sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk menyelesaikan tugas dengan lebih baik. Mubarak (2024) juga menyatakan bahwa model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* membuat siswa merasakan manfaat langsung dari proses pembelajaran dan merasa bertanggung jawab terhadap hasil kerja proyek sehingga berdampak pada peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar siswa.

Hasil Penelitian Tindakan Kelas ini mendukung argumen bahwa model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* sebagai pendekatan pembelajaran alternatif yang relevan untuk meningkatkan kompetensi siswa SMK khususnya dalam bidang kejuruan seperti elektronika otomotif. Implementasi dari model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* pada proses pembelajaran mempertimbangkan pertumbuhan kemampuan psikomotorik dan afektif siswa disamping aspek kognitif. Peningkatan nilai yang terjadi pada siklus II dapat dikaitkan dengan upaya guru dalam menyusun proyek yang lebih relevan sesuai dengan minat dan kebutuhan siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil Penelitian Tindakan Kelas di SMK Negeri 10 Malang dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* pada proses pembelajaran dinilai cukup efektif karena dapat meningkatkan kompetensi siswa SMK dalam bidang elektronika yang dibuktikan hasil nilai siswa meningkat dari siklus I ke siklus II. Penerapan model pembelajaran *project-based learning* memberikan fakta bahwa melalui *project-based learning* siswa dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran selama proses pembelajaran. Selain itu, faktor motivasi belajar siswa juga meningkat karena siswa menjadi lebih fokus selama proses pembelajaran karena mempunyai tanggung jawab untuk menyelesaikan proyek. Berdasarkan hasil penelitian ini, guru disarankan untuk terus mengeksplorasi dan menerapkan model pembelajaran inovatif ini untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan berkelanjutan bagi siswa. Inovasi pembelajaran yang konsisten dan dukungan yang memadai, *project-based learning (PjBL)* dapat menjadi solusi strategis untuk menghadapi tantangan pendidikan kejuruan di era modern.

5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa naskah artikel bebas dari plagiarisme.

6. REFERENSI

- Astuti, S. M. (2022). Penerapan PICSIMLab Simulator Sebagai Upaya Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII Teknik Ototronik 1 SMKN 1 Sawit. *NOZEL Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.
<https://jurnal.uns.ac.id/nozel/article/view/63702>
- Asyhari, H., & Arsana, I. M. (2023). Penerapan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Dan Hasil Belajar Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif Siswa Kelas X TKR 4 Di SMK *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/50471>
- Ganti, M., Zulfadli, Z., & Zainy, A. (2025). IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI KELAS X TKJ SMK *JURNAL EDUCATION AND ...*
<https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/6927>

- Irfansyah, M., & Rafi, N. (2024). *Peningkatan kompetensi instalasi penerangan listrik dengan metode project based learning terintegrasi assessment as learning untuk siswa SMK* Turen/Moh. Naufal repository.um.ac.id. <https://repository.um.ac.id/315479/>
- Mubarak, H. (2024). Implementasi Project Based Learning (PjBL) Menggunakan Canva untuk Meningkatkan Keterampilan Desain Grafis dan Motivasi Belajar Siswa Jurusan TKJ di SMK. *Jurnal MediaTIK*. <https://journal.unm.ac.id/index.php/MediaTIK/article/view/4592>
- MUTTAQIN, F. R. (2024). *IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMK KELAS 11 JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF* repository.unj.ac.id. <http://repository.unj.ac.id/52180/>
- Muwaffaq, N. F. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 (4c Skills) Siswa Di Smk Ppn Lembang*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Primadana, T., Maksum, H., & Wagino, W. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Mata Diklat Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan *... and Vocational Education*. <https://www.neliti.com/publications/360359/meningkatkan-hasil-belajar-siswa-menggunakan-model-pembelajaran-project-based-lea>
- Yulianto, L. (2024). Implementasi PjBL Berbantuan Canva untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Keterampilan Desain Siswa SMK. *EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ikatan Guru Indonesia*. <https://jurnal.igi.or.id/index.php/edukasi/article/view/8>