



Problem-Based Learning dengan Media Trainer: Strategi Peningkatan Prestasi Belajar Siswa SMK pada Materi Sistem Starter

Problem-Based Learning with Trainer Media as a Strategy to Improve Vocational Students' Achievement in the Starter System

Naufal Rafif Ariefni^{1*}, Donny Fernandez¹, Iffarial Nanda¹, Muslim¹

Abstrak

Pembelajaran teknik otomotif menuntut pendekatan yang aplikatif agar siswa mampu mengintegrasikan teori dan praktik. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media *trainer* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI TKR SMK Negeri 1 Padang pada materi sistem starter. Metode yang digunakan adalah pre-eksperimen dengan desain satu kelompok *pre-test-post-test* melibatkan 28 siswa. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata nilai dari 57,32 menjadi 82,5, dengan uji-t sampel berpasangan menghasilkan $p < 0,05$. Analisis *effect size* memperoleh nilai 3,36 yang termasuk kategori sangat besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi model PBL dengan media *trainer* berkontribusi signifikan terhadap penguatan pemahaman konseptual, keterampilan praktik, dan kesiapan siswa menghadapi tuntutan dunia industri.

Kata Kunci

Problem-Based Learning, Media Trainer, Sistem Starter, Prestasi Belajar, Siswa Sekolah Menengah Kejuruan

Abstract

Automotive vocational education requires an applied learning approach to integrate theory and practice effectively. This study aimed to evaluate the effectiveness of the *Problem-Based Learning* (PBL) model supported by *trainer media* in improving the learning achievement of Grade XI TKR students at SMK Negeri 1 Padang on the starter system topic. A pre-experimental one-group *pre-test-post-test* design was employed, involving 28 students. The findings revealed a significant improvement in students' average scores from 57.32 to 82.5, with a paired sample t-test result of $p < 0.05$. The effect size of 3.36 indicated a very large effect. These results confirm that integrating PBL with *trainer media* substantially enhances conceptual understanding, practical skills, and students' readiness to meet industry demands.

Keywords

Problem-Based Learning, Training Media, Starter System, Academic Achievement, Vocational High School Students

¹ Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang Sumatera Barat, Indonesia

*naufalariefni@gmail.com

Dikirimkan: 07 Juli 2025. Diterima: 05 Agustus 2025. Diterbitkan: 22 Agustus 2025.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses yang menghasilkan perubahan perilaku individu melalui pengalaman belajar dan interaksi dengan lingkungan. Salah satu pendekatan yang mendukung proses ini adalah *Problem-Based Learning* (PBL), yaitu model pembelajaran yang menggunakan permasalahan sebagai pemicu untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa dalam mencari solusi [1]. Media pendidikan juga berperan penting dalam menunjang keberhasilan belajar. Pemilihan media yang tepat dapat meningkatkan minat, memotivasi siswa, serta memudahkan penguasaan materi [2][3]. Oleh karena itu, guru perlu menentukan media yang sesuai agar pembelajaran berlangsung lebih interaktif dan efektif.

Prestasi belajar siswa kelas XI TKR pada materi sistem starter di SMK Negeri 1 Padang masih tergolong rendah. Kondisi ini dipengaruhi keterbatasan media pembelajaran, khususnya belum tersedianya *trainer* sistem starter [4]. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan memahami prinsip kerja, kurang terlatih dalam keterampilan praktik, serta lemah dalam pemecahan masalah. Data awal menunjukkan hanya 3,5% siswa yang mencapai nilai tuntas (≥ 75) pada evaluasi awal. Rendahnya capaian ini terkait minimnya media praktik, seperti *trainer* sistem starter, yang memungkinkan siswa melakukan simulasi langsung. Untuk mengatasi hal tersebut, diterapkan model PBL berbantuan *trainer* sistem starter. Media ini memungkinkan siswa melakukan simulasi sehingga pemahaman konsep dan keterampilan teknis menjadi lebih komprehensif. Selain itu, integrasi PBL dengan media *trainer* juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis, kemandirian, serta kesiapan menghadapi dunia kerja.

Problem-Based Learning (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian masalah nyata sebagai titik awal proses belajar. Tujuannya adalah melatih siswa berpikir tingkat tinggi serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah [5]. Dalam pelaksanaannya, siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk mengidentifikasi pengetahuan awal, mencari informasi tambahan, dan merumuskan solusi. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing diskusi dan eksplorasi, bukan sekadar penyedia jawaban [6]. PBL memiliki karakteristik khas, antara lain penggunaan masalah autentik, integrasi lintas disiplin, keterlibatan aktif siswa, serta penekanan pada kerja tim dan komunikasi [7]. Secara umum, tahapan PBL meliputi orientasi pada masalah, pengorganisasian tugas, penyelidikan individu maupun kelompok, pengembangan serta presentasi hasil, dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah [8].

Efektivitas PBL akan semakin kuat apabila didukung media pembelajaran yang relevan. Salah satunya adalah *trainer*, yakni instrumen pengajaran berbasis simulasi yang memungkinkan siswa mengamati dan mempraktikkan proses kerja secara langsung [9][10]. Penggunaan *trainer* terbukti mampu meningkatkan partisipasi siswa, melatih keterampilan teknis, serta membangun kemandirian dan sikap ilmiah. Lebih jauh, media ini juga mendorong siswa menerapkan teori ke dalam praktik nyata sekaligus mengembangkan *life skills* yang dibutuhkan di dunia kerja [11].

Dalam konteks otomotif, salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai siswa adalah sistem starter. Sistem ini berfungsi memberikan putaran awal pada mesin sehingga siklus pembakaran dapat dimulai. Mekanisme tersebut bekerja dengan memutar *flywheel* atau poros engkol agar mesin dapat hidup dan beroperasi secara mandiri [12]. Dengan demikian, peran utama sistem starter adalah menggerakkan *flywheel* sehingga mesin memasuki siklus pembakaran dan menghasilkan tenaga [13].

Pencapaian kompetensi pada materi sistem starter tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan media praktik, tetapi juga terkait erat dengan prestasi belajar siswa. Prestasi belajar mencerminkan hasil yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, biasanya melalui ujian atau penilaian [14]. Tingkat pencapaian ini menunjukkan seberapa baik siswa memahami materi serta mencerminkan efektivitas metode, media, dan keterlibatan

mereka dalam pembelajaran. Faktor-faktor seperti strategi belajar, motivasi, lingkungan, serta peran guru turut memengaruhi prestasi yang dicapai.

Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) secara khusus dipersiapkan untuk memiliki keterampilan kerja yang relevan dengan kebutuhan industri. Mereka dilatih dengan kompetensi teknis dan praktis sesuai bidang keahlian, misalnya teknik otomotif, kelistrikan, maupun tata boga. Kurikulum SMK juga dirancang agar sesuai dengan tuntutan dunia usaha dan industri, antara lain melalui praktik kerja lapangan atau program magang. Dengan demikian, siswa SMK lebih siap menghadapi dunia kerja dibandingkan lulusan sekolah menengah umum [15].

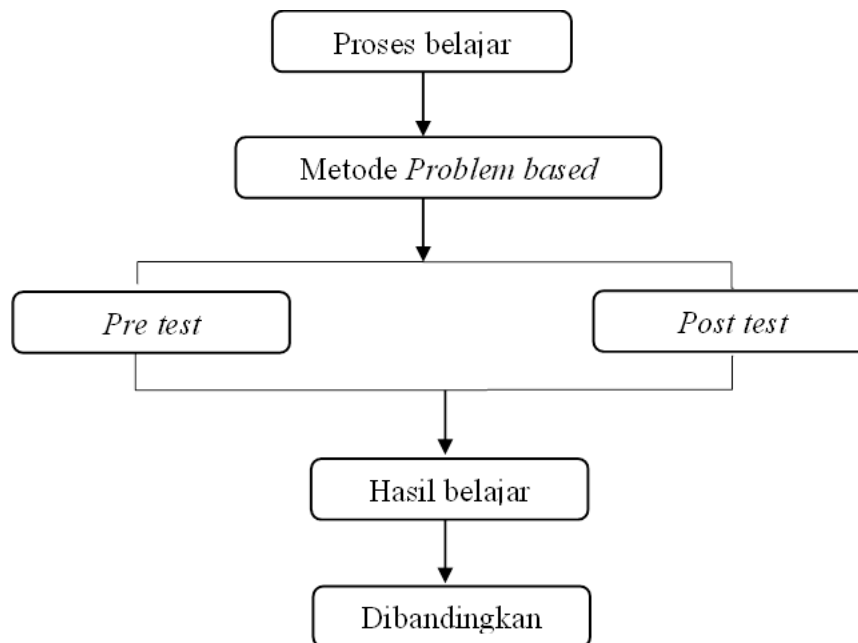
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan model pembelajaran PBL berbantuan media *trainer* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi sistem starter. Diharapkan hasil penelitian dapat menjadi solusi atas rendahnya penguasaan pengetahuan dan keterampilan siswa, sekaligus memberikan kontribusi terhadap pengembangan pendidikan otomotif di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental. Desain ini digunakan untuk menggambarkan pengaruh perlakuan yang diberikan pada satu kelompok tanpa melibatkan kelompok kontrol. Dengan demikian, penelitian ini memungkinkan peneliti mengamati perubahan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media *trainer*. Pemilihan desain pre-eksperimental didasarkan pada kemampuannya untuk menunjukkan efek dari suatu perlakuan, meskipun tidak melibatkan pembandingan berupa kelompok kontrol. Sejalan dengan pendapat [16], metode kuantitatif bertujuan menguji hipotesis menggunakan instrumen terstandar dan analisis data statistik.

Instrumen utama penelitian berupa tes hasil belajar yang dilaksanakan dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*. Kedua tes ini dianalisis menggunakan teknik statistik uji-t sampel berpasangan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara hasil tes awal dan akhir siswa. Perbandingan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menilai efektivitas model PBL dalam meningkatkan prestasi belajar pada materi sistem starter. Selain tes, penelitian ini juga menggunakan lembar observasi untuk mencatat aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Observasi mencakup tingkat keterlibatan dalam diskusi, keaktifan dalam menyelesaikan masalah, serta sikap siswa selama mengikuti pembelajaran. Data observasi berfungsi sebagai pelengkap untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses pembelajaran. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya didasarkan pada data kuantitatif, tetapi juga diperkuat dengan bukti empiris dari pengamatan langsung terhadap perilaku siswa di kelas.

Kerangka berpikir penelitian ini dimulai dengan pelaksanaan *pre-test* untuk mengukur pemahaman awal siswa, seperti yang di ilustrasikan pada [Gambar 1](#). Selanjutnya, siswa mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran sesuai model PBL berbantuan media *trainer*. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan *post-test* untuk menilai peningkatan pemahaman. Hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis serta dibandingkan guna mengevaluasi sejauh mana efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa.



Gambar 1. Kerangka Berfikir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tes awal (*pre-test*) dilakukan untuk mengidentifikasi kompetensi dasar siswa sebelum penerapan pembelajaran. Instrumen tes yang digunakan berbentuk objektif, telah divalidasi, serta diuji reliabilitasnya, dengan tujuan mengukur penguasaan siswa terhadap konsep dasar sistem starter. Hasil analisis deskriptif pada [Tabel 1](#) menunjukkan bahwa skor *pre-test* siswa berada pada rentang 40–75, dengan nilai rata-rata 57,32. Nilai tersebut masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sehingga menegaskan bahwa sebagian besar siswa belum memahami materi secara memadai. Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang lebih aplikatif dan mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa.

[Tabel 1.](#) Statistik Nilai Pre-test Siswa

No	Statistik	Nilai
1	Total Siswa	28 siswa
2	Nilai Maksimum	100
3	Nilai Tertinggi	75
4	Nilai Terendah	40
5	Selisih Skor	35
6	Rerata Nilai	57,32

Distribusi nilai *pre-test* yang disajikan pada [Tabel 2](#) memperlihatkan bahwa mayoritas siswa (75,00%) berada pada kategori menengah, sementara hanya 21,43% yang berada pada kategori tinggi. Tidak ada siswa yang masuk kategori sangat tinggi maupun sangat rendah. Hasil ini menegaskan bahwa pengetahuan awal siswa mengenai sistem starter secara umum masih terbatas pada tingkat menengah, dengan hanya sebagian kecil siswa yang menunjukkan penguasaan lebih baik.

Tabel 2. Distribusi dan Persentase Nilai Pre-test

Kategori	Interval Nilai	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Level Maksimal	84–100	0	0%
Level Atas	63–83	6	21,43%
Level Menengah	42–62	21	75,00%
Level Bawah	21–41	1	3,57%
Level Minim	0–20	0	0%
Total	—	28	100%

Selanjutnya, analisis ketuntasan belajar siswa yang tercantum pada **Tabel 3** memperlihatkan bahwa hanya 1 dari 28 siswa (3,50%) yang berhasil mencapai nilai tuntas (≥ 75). Sebaliknya, 27 siswa (96,50%) masih berada di bawah standar ketuntasan. Data ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa tingkat pemahaman siswa masih rendah, sehingga intervensi pembelajaran melalui model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media *trainer* sangat diperlukan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktik siswa secara signifikan.

Tabel 3. Pencapaian Belajar Siswa Sebelum Perlakuan

Kategori	Skor	Frekuensi	Persentase
Belum Tuntas	0–74	27	96,5%
Sudah Tuntas	75–100	1	3,5%
Total	—	28	100%

Selanjutnya, Tes akhir (*post-test*) diberikan menggunakan instrumen yang sama seperti pada *pre-test* untuk menjaga konsistensi pengukuran. Tujuannya adalah menilai sejauh mana peningkatan prestasi belajar siswa setelah penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media *trainer*, serta membandingkan secara langsung kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

Hasil analisis deskriptif yang ditampilkan pada **Tabel 4** menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 57,32 pada *pre-test* menjadi 82,50 pada *post-test*. Skor tertinggi juga naik dari 75 menjadi 97, sedangkan skor terendah meningkat dari 40 menjadi 73. Temuan ini menegaskan bahwa seluruh siswa mengalami perkembangan kemampuan positif, baik dalam aspek penguasaan konsep maupun keterampilan praktik.

Tabel 3. Statistik Nilai Post-test

No	Statistik	Nilai
1	Total Responden	28 siswa
2	Nilai Maksimum Teoritis	100
3	Skor Maksimal yang Diperoleh	97
4	Skor Minimum yang Dicapai	73
5	Selisih Nilai	24
6	Rata-rata Perolehan Nilai	82,5

Distribusi nilai yang disajikan pada **Tabel 5** memperlihatkan bahwa 35,71% siswa berada pada kategori sangat optimal (84–100), sementara 64,29% berada pada kategori optimal (63–83). Tidak ada siswa yang termasuk dalam kategori menengah, rendah, atau sangat rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh siswa mencapai tingkat penguasaan materi yang tinggi

setelah pembelajaran. Peningkatan tersebut mencerminkan efektivitas model PBL berbantuan media *trainer*, karena strategi ini mendorong siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah, berpikir kritis, serta menghubungkan teori dengan praktik nyata. Dengan demikian, siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman belajar interaktif.

Tabel 4. Distribusi Skor dan Presentase Hasil Evaluasi Akhir

Kategori	Interval Nilai	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Level Sangat Optimal	84–100	10	35,71%
Level Optimal	63–83	18	64,29%
Level Menengah	42–62	0	0%
Level Kurang	21–41	0	0%
Level Sangat Kurang	0–20	0	0%
Total Keseluruhan	—	28	100%

Analisis ketuntasan belajar yang ditunjukkan pada **Tabel 6** juga memperkuat temuan ini. Jika pada *pre-test* hanya satu siswa (3,50%) yang mencapai ketuntasan, maka setelah perlakuan jumlah siswa yang tuntas meningkat menjadi 22 orang (78,58%). Sementara itu, siswa yang belum mencapai standar ketuntasan berkurang menjadi hanya 6 orang (21,42%). Perubahan ini menegaskan bahwa penerapan PBL dengan media *trainer* efektif dalam meningkatkan ketuntasan belajar siswa secara signifikan.

Tabel 5. Ketuntasan Belajar Siswa pada *Post-test*

Kategori	Skor	Frekuensi	Persentase
Belum Mencapai Ketuntasan	0–74	6	21,42%
Mencapai Ketuntasan	75–100	22	78,58%
Total Keseluruhan	—	28	100%

Selain menilai kemampuan kognitif melalui *pre-test* dan *post-test*, penelitian ini juga mengevaluasi aspek afektif dan psikomotorik siswa. Aspek afektif mencakup sikap, minat, serta tanggung jawab dalam mengikuti proses pembelajaran, sedangkan aspek psikomotorik menilai keterampilan praktis siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan secara langsung melalui latihan maupun tugas praktik. Berdasarkan hasil observasi yang dirangkum pada **Tabel 7**, seluruh siswa menunjukkan tingkat kehadiran penuh (100%), yang menegaskan adanya komitmen serta motivasi dasar terhadap pembelajaran. Hal ini menjadi indikator awal bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu menarik partisipasi siswa secara menyeluruh. Sebanyak 71,42% siswa tercatat aktif memperhatikan penjelasan guru, menunjukkan ketertarikan terhadap materi sistem starter dan kesesuaian penggunaan media *trainer* dengan kebutuhan siswa. Namun demikian, masih terdapat 28,58% siswa yang menampilkan perilaku kurang kondusif, seperti tidak fokus atau bermain saat pembelajaran berlangsung. Kondisi ini mengindikasikan perlunya strategi manajemen kelas yang lebih terstruktur agar semua siswa dapat terlibat secara optimal.

Tabel 6. Pengamatan terhadap Partisipasi Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran

Aspek yang Diamati	Persentase (%)
Kehadiran penuh selama pembelajaran	100%
Memperhatikan penjelasan guru	71,42%
Perilaku tidak kondusif (tidak fokus, bermain)	28,58%
Aktif mengerjakan tugas/latihan	67,85%
Kurang percaya diri (ragu menjawab, menyontek)	32,15%

Partisipasi siswa dalam menyelesaikan tugas juga cukup tinggi, yaitu 67,85%, yang mencerminkan peningkatan keterlibatan psikomotorik dalam mempraktikkan konsep yang dipelajari. Meski begitu, tantangan masih terlihat pada aspek afektif, di mana 32,15% siswa tampak kurang percaya diri, misalnya dengan keraguan dalam menjawab pertanyaan atau kecenderungan menyalin pekerjaan teman. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun penerapan *Problem-Based Learning* dengan media *trainer* efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktik, penguatan aspek afektif seperti rasa percaya diri, keberanian berargumentasi, dan disiplin belajar tetap perlu diperhatikan. Secara keseluruhan, hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan media *trainer* dalam kerangka PBL tidak hanya berdampak pada pencapaian akademik, tetapi juga meningkatkan keaktifan siswa dalam proses belajar. Namun, aspek non-kognitif seperti kepercayaan diri dan pengendalian perilaku masih memerlukan intervensi pedagogis lebih lanjut, misalnya melalui pembiasaan kerja kelompok, pemberian umpan balik positif, serta strategi pembelajaran kolaboratif.

Selanjutnya, analisis statistik dilakukan menggunakan uji-t sampel berpasangan untuk membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* sehingga dapat diketahui signifikansi perubahan prestasi belajar setelah perlakuan. Hasil perhitungan yang ditampilkan pada [Tabel 8](#) menunjukkan bahwa nilai t-hitung sebesar 17,77 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai ini jauh di bawah ambang signifikansi 0,05, sehingga perbedaan yang ditemukan tidak terjadi secara kebetulan. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hal ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media *trainer* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XI TKR di SMK Negeri 1 Padang.

Tabel 7. Hasil Uji t Terhadap Pengaruh Media Trainer terhadap Hasil Belajar

Model	<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	57.321	4.125	—	13.900	0.000
Hasil Belajar Setelah Perlakuan	25.179	1.423	0.901	17.770	0.000

Selain uji signifikansi, analisis *effect size* dilakukan untuk mengetahui besar pengaruh perlakuan terhadap hasil belajar. Seperti ditunjukkan pada [Tabel 9](#), nilai Cohen's d yang diperoleh adalah 3,36 dengan kategori interpretasi sangat besar. Menurut pedoman [17], nilai d di atas 0,8 sudah menunjukkan pengaruh yang tinggi, sehingga nilai 3,36 mengindikasikan dampak yang sangat kuat. Dengan demikian, hasil ini mempertegas bahwa penerapan model

PBL yang dipadukan dengan media *trainer* tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki pengaruh praktis yang substansial terhadap peningkatan prestasi belajar siswa.

Tabel 8. Hasil Analisis *Effect size*

Niai t (t-hitung)	Jumlah Sampel (n)	Akar dari ($\sqrt{n}$)	Nilai <i>Cohen's d</i>	Kategori Interpretasi
17.77	28	5.29	3.36	Sangat Besar

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman awal siswa terhadap materi sistem starter masih rendah. Berdasarkan hasil *pre-test* (Tabel 1 dan Tabel 2), rata-rata skor hanya mencapai 57,32 dengan hanya 3,5% siswa yang mampu melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Mayoritas siswa (75%) berada pada kategori sedang, sementara hampir seluruhnya (96,5%) belum mencapai ketuntasan (Tabel 3). Kondisi ini menegaskan bahwa strategi pembelajaran konvensional yang selama ini digunakan belum mampu mengoptimalkan kemampuan konseptual maupun keterampilan praktik siswa. Secara pedagogis, rendahnya capaian tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara metode pengajaran yang digunakan dengan karakteristik kebutuhan belajar siswa SMK yang menuntut integrasi antara teori dan praktik.

Penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) dengan dukungan media *trainer* terbukti mampu memperbaiki kondisi tersebut secara signifikan. Hasil *post-test* (Tabel 4 dan Tabel 5) menunjukkan peningkatan skor rata-rata menjadi 82,5, dengan skor minimum yang sebelumnya 40 meningkat menjadi 73, dan skor maksimum mencapai 97. Ketuntasan belajar meningkat drastis menjadi 78,58% (Tabel 6), dibandingkan hanya 3,5% pada *pre-test*. Perbedaan ini diperkuat oleh hasil analisis uji-t (Tabel 8), di mana nilai t-hitung sebesar 17,77 jauh melampaui t-tabel sebesar 2,05, dengan tingkat signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Artinya, penerapan media *trainer* dalam kerangka PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan prestasi belajar siswa, baik dalam ranah kognitif, psikomotor, maupun sikap belajar.

Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu, misalnya [18], yang menunjukkan bahwa kombinasi PBL dengan media praktik mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam pembelajaran pemeliharaan mesin otomotif. Penelitian [19] di SMK Negeri 2 Surabaya juga mendukung hasil ini, di mana penggunaan *trainer* kelistrikan bodi mobil meningkatkan nilai rata-rata siswa dari 70,01 menjadi 86,69. Meskipun konteks materi berbeda, kesamaan desain pre-eksperimental dengan pola one group *pre-test* and *post-test* menunjukkan konsistensi bahwa penggunaan media *trainer* dalam pembelajaran kejuruan efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa media *trainer* dapat menjadi solusi praktis untuk mengatasi keterbatasan media pembelajaran di SMK.

Selain pencapaian akademik, peningkatan juga terjadi pada aspek keaktifan dan partisipasi siswa. Observasi menunjukkan tingkat kehadiran mencapai 100%, dengan lebih dari 71% siswa aktif menyimak penjelasan guru dan 67,85% terlibat aktif dalam diskusi maupun penyelesaian tugas. Meskipun demikian, masih terdapat kendala berupa perilaku yang kurang kondusif (28,58%) serta rendahnya kepercayaan diri (32,15%) pada sebagian siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun media *trainer* efektif dalam meningkatkan hasil belajar, peran guru dalam memfasilitasi pembelajaran yang kondusif, serta dukungan pada aspek afektif siswa, tetap diperlukan agar manfaat pembelajaran lebih optimal.

Analisis *effect size* juga memperkuat temuan ini. Nilai *Cohen's d* sebesar 3,36 (Tabel 9) menunjukkan kategori efek yang sangat besar, jauh melampaui ambang 0,8 yang dianggap

tinggi menurut [17]. Artinya, perbedaan hasil sebelum dan sesudah perlakuan tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga substansial secara praktis. Dengan kata lain, PBL berbantuan media *trainer* memiliki dampak yang nyata dan kuat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran teknik otomotif di SMK.

Secara ilmiah, hasil penelitian ini memiliki implikasi penting. Pertama, penerapan PBL dengan media *trainer* dapat menjadi model pembelajaran alternatif yang lebih kontekstual dan aplikatif, sejalan dengan tuntutan Kurikulum SMK untuk menghasilkan lulusan yang siap kerja. Kedua, keberhasilan model ini menegaskan perlunya investasi dalam penyediaan media pembelajaran praktis di sekolah kejuruan. Ketiga, hasil ini juga mendorong penelitian lanjutan mengenai integrasi media *trainer* dengan teknologi digital, seperti virtual simulation atau augmented reality, untuk memperluas pengalaman belajar siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media *trainer* pada materi sistem starter secara signifikan meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI TKR SMK Negeri 1 Padang. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 57,32 pada *pre-test* menjadi 82,5 pada *post-test*, dengan uji-t menunjukkan signifikansi pada $p < 0,05$ dan *effect size* sebesar 3,36 yang tergolong sangat besar. Peningkatan ini tidak hanya bermakna secara statistik, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang kuat, yakni memperlihatkan efektivitas model PBL berbantuan *trainer* dalam mengembangkan kompetensi kognitif, keterampilan praktik, serta sikap positif siswa dalam pembelajaran otomotif. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi media pembelajaran praktis dapat menjadi solusi strategis untuk menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di kelas dan kebutuhan dunia industri.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rekomendasi dapat diajukan. Pertama, penerapan model PBL berbantuan *trainer* perlu diperluas ke materi otomotif lainnya agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif dan kontekstual. Kedua, sekolah diharapkan menambah ketersediaan media *trainer* serta memberikan pelatihan intensif kepada guru untuk meningkatkan efektivitas implementasi model ini. Ketiga, bagi siswa yang belum mencapai ketuntasan, perlu dirancang program remedial atau pendampingan berbasis praktik agar kesenjangan hasil belajar dapat diminimalkan. Keempat, pengembangan media pembelajaran sebaiknya dikombinasikan dengan teknologi digital seperti virtual simulation atau augmented reality, sehingga mendukung pembelajaran yang adaptif terhadap tuntutan industri 4.0. Terakhir, kerja sama yang lebih erat dengan dunia industri perlu dilakukan agar materi ajar tetap selaras dengan kompetensi yang dibutuhkan di lapangan, sekaligus memperkuat relevansi lulusan SMK dalam dunia kerja.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Eko Eddy Suprianto, lis Hollisin, *perkembangan media pembelajaran diperguruan tinggi*. 2021.
- [2] D. Samuel, S. Santosa, D. Sampaleng, and A. Amtiran, "Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran," vol. 1, no. 1, pp. 11–24, 2020.
- [3] S. Zakiya, K. Nisa, and D. Darmawan, "Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT) Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Setingkat Sekolah Dasar Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)," vol. 04, no. 01, pp. 85–99, 2025.
- [4] F. Hardani Putera, H. Maksum, Wakhinuddin, Rifdarmon, and R. Fathani, "Kontribusi Sikap Belajar Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Mesin Kendaraan

- Ringan di SMK Adi Karya Ranah Pesisir," *JTPVI J. Teknol. dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 623–630, 2025, doi: 10.24036/jtpvi.v3i1.274.
- [5] S. Mahmudah, "Inklusif Pembelajaran Problem Based Learning Kelas," *Pendidik. Inklusif*, vol. 8, no. 3, pp. 1–11, 2024.
- [6] R. E. Saputri, A. S. Rizkia, Alfiah, and S. N. Sabibah, "Peran Guru Profesional dalam Mengembangkan Pembelajaran Berbasis PjBL Kelas II (Project Based Learning)," *J. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 2, no. 1, p. 12, 2024, doi: 10.47134/pgsd.v2i1.1097.
- [7] H. S. Gunawan, E. C. Maylia, A. P. Amelia, and N. D. C. Anasta, "Project-Based Learning (PBL) Model in Improving Critical Thinking of Elementary School Students in Indonesian Language Learning," *J. Rev. Pendidik. Dasar J. Kaji. Pendidik. dan Has. Penelit.*, vol. 11, no. 1, pp. 86–100, 2025, [Online]. Available: <http://journal.unesa.ac.id/index.php/PDhttps://doi.org/10.26740/jrpd.v11n1.p86-100>
- [8] K. P. dan Kebudayaan, *Model Pembelajaran: Problem Based Learning*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014.
- [9] A. D. Pratiwi, P. Hatta, and A. Efendi, "Studi Kelayakan *Trainer* Jaringan Komputer Sebagai Media Belajar Pada Praktikum Jaringan Komputer Dasar," *J. Ilm. Pendidik. Tek. Kejuru.*, vol. 14, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.20961/jiptek.v14i1.17662.
- [10] Y. A. Prapaskah, Endi Permata, and M. Fatkhurrokhman, "*Trainer* Kit Pneumatik sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Mekatronika," *ELINVO (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 149–159, 2020.
- [11] T. Tohadi, M. Samani, and I. W. Susila, "Development of the 4E-FTE Engine Simulator *Trainer* to Improve Learning Outcomes through Problem Based Learning," *Int. J. Educ. Vocat. Stud.*, vol. 2, no. 8, pp. 702–707, 2020, doi: 10.29103/ijevs.v2i8.2692.
- [12] S. A. Habib, S. Mohammad, A. Shaikh, and Y. A. Sanjay, "a Review on Starter Motor in Automoblies," *Int. Res. J. Mod. Eng. Technol. Sci.*, no. 12, pp. 893–898, 2022, doi: 10.56726/irjmets32245.
- [13] MohTalipun, Fuad Abdillah, and B. Ariwibowo, "Implementasi Media Alat Peraga Sistem Starteruntuk Meningkatkan Kompetensi Memahami Prinsip Kerja Sistem Starter Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning," *J. Vocat. Educ. Automot. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 177–186, 2021.
- [14] Hana Kamila Putri, Christian Wiradendi Wolor, and Marsofiyati, "Prestasi Belajar Di Era Digital," *J. Bima Pus. Publ. Ilmu Pendidik. Bhs. dan Sastra*, vol. 1, no. 4, pp. 220–232, 2023, doi: 10.61132/bima.v1i4.339.
- [15] C. R. Prihantoro, "*Vocational high school readiness for applying curriculum outcome based education (OBE) in industrial 4.0 Era," *Int. J. Curric. Instr.*, vol. 12, no. 1, pp. 251–267, 2020.
- [16] U. Negeri, S. Thaha, S. Jambi, and P. Kuantitatif-kualitatif, "Muhajirin," *A Muslim Minor. Turkey*, vol. 15, no. 1, pp. 82–92, 2024, doi: 10.5040/9781350985124.ch-001.
- [17] J. Cohen, "Cohen A Power Primer.pdf," 1992.
- [18] S. Susanto, W. Wagino, D. Fernandez, H. D. Saputra, and A. Asra, "Meningkatkan Hasil Belajar Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa Kelas XI TBSM SMKN 3 Solok Selatan," *JTPVI J. Teknol. dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 345–352, 2023, doi: 10.24036/jtpvi.v1i3.85.
- [19] R. S. L. - and W. Kurniawan, "Pengaruh Media Pembelajaran *Trainer* Kelistrikan Body Mobil Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Smkn 2 Surabaya," *J. Vocat. Tech. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 93–101, 2023, doi: 10.26740/jvte.v5n2.p93-101.