

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR MATERI *FRONT WHEEL ALIGNMENT* PADA KENDARAAN RINGAN DI SMK

**Alta Hizkia Chrisnadivanda¹, Ridwan Adam Muhamad Noor^{2*},
& Ramdhani³**

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudi Nomor 229, Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia

*Email: adam@upi.edu

Submit: 20-07-2026; Revised: 27-07-2026; Accepted: 30-07-2026; Published: 31-07-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi *Front Wheel Alignment* kendaraan ringan di SMK. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan *nonequivalent control group design*. Penelitian melibatkan kelas XI TKR-3 sebagai kelas eksperimen dengan model PBL dan kelas XI TKR-1 sebagai kelas kontrol dengan model *Inquiry Learning*. Data dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest* serta observasi keterlaksanaan pembelajaran. Analisis data meliputi uji validitas, reliabilitas, normalitas, homogenitas, *Paired Samples t-test*, *Independent Samples t-test*, dan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL terlaksana sesuai sintaks pembelajaran. Hasil *Paired Samples t-test* menunjukkan perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas dengan nilai signifikansi $< 0,001$. Nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,80 termasuk kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,40 termasuk kategori sedang. Hasil *Independent Samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, PBL efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi *Front Wheel Alignment* dibandingkan *Inquiry Learning*.

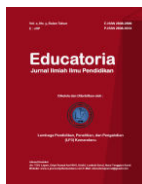
Kata Kunci: *Front Wheel Alignment*, Hasil Belajar, *Inquiry Learning*, *Problem Based Learning*.

ABSTRACT: This study aims to analyze the effectiveness of the *Problem Based Learning* (PBL) model on student learning outcomes in the *Front Wheel Alignment* material for light vehicles in Vocational High Schools. The study used a quantitative approach with a quasi-experimental method and *nonequivalent control group design*. The study involved class XI TKR-3 as an experimental class with the PBL model and class XI TKR-1 as a control class with the *Inquiry Learning* model. Data were collected through *pretests* and *posttests* as well as observations of the implementation of learning. Data analysis included validity, reliability, normality, homogeneity, *Paired Samples t-test*, *Independent Samples t-test*, and *N-Gain* tests. The results showed that the implementation of PBL was carried out according to the learning syntax. The results of the *Paired Samples t-test* showed a significant difference between the *pretest* and *posttest* scores in both classes with a significance value of < 0.001 . The *N-Gain* value of the experimental class was 0.80, which is included in the high category, while the control class was 0.40, which is included in the medium category. The *Independent Samples t-test* results showed a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a difference in learning outcomes between the experimental and control classes. Thus, PBL effectively improved student learning outcomes in *Front Wheel Alignment* compared to *Inquiry Learning*.

Keywords: *Front Wheel Alignment*, Learning Outcomes, *Inquiry Learning*, *Problem-Based Learning*.

How to Cite: Chrisnadivanda, A. H., Noor, R. A. M., & Ramdhani, R. (2026). Efektivitas Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Materi *Front Wheel Alignment* pada Kendaraan Ringan di SMK. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(3), 970-982. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v6i3.1917>

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/educatoria>



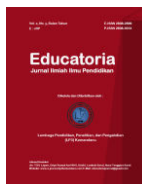
PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang dirancang secara sistematis dan berkelanjutan untuk bisa mengembangkan potensi peserta didik secara optimal, meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, nilai, serta pembentukan kepribadian peserta didik (Mahande, 2022; Purnawati *et al.*, 2020). Melalui proses pendidikan, peserta didik memiliki banyak hal mulai kemandirian, tanggung jawab, serta kesiapan dalam menghadapi tuntutan dunia kerja dan kehidupan lingkungan bermasyarakat. Pendidikan kejuruan di Indonesia, khususnya pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR), pendidikan berperan sangat penting dalam menyiapkan sumber daya manusia yang sangat kompeten dan siap kerja sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri, terutama di sektor otomotif (Saputra *et al.*, 2025).

Salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai peserta didik pada program keahlian Teknik Kendaraan Ringan adalah *Front Wheel Alignment* atau penyelarasan roda depan kendaraan ringan. Berdasarkan data hasil belajar peserta didik pada materi *Front Wheel Alignment* di kelas XI TKR, diketahui bahwa nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan adalah sebesar 78. Hasil evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa dari 32 peserta didik yang mengikuti pembelajaran, sebanyak 19 peserta didik atau sekitar 59,37% belum mencapai KKM, sedangkan 13 peserta didik atau 40,63% telah mencapai KKM. Data tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat sebagian peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mencapai ketuntasan belajar pada materi *Front Wheel Alignment*. Kompetensi ini menuntut penguasaan konsep yang tepat serta keterampilan praktik yang memadai karena berkaitan langsung dengan aspek keselamatan berkendara, kenyamanan, dan kinerja kendaraan (Saputra *et al.*, 2025). Proses pembelajaran pada materi ini seharusnya tidak hanya berorientasi pada penguasaan teori saja, tetapi juga mampu mengaitkan konsep dengan adanya permasalahan nyata yang sering ditemui di lapangan kerja otomotif.

Berdasarkan hasil pengamatan awal, ditemukan permasalahan dalam pembelajaran *Front Wheel Alignment*, khususnya pada kemampuan peserta didik dalam menganalisis permasalahan teknis secara kontekstual. Proses pembelajaran sebelumnya telah menggunakan model *inquiry learning* yang mendorong peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran masih cenderung berfokus pada pemahaman konsep secara teoritis dan demonstrasi sehingga kesempatan peserta didik untuk menganalisis permasalahan teknis secara lebih mendalam masih terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik belum sepenuhnya terbiasa mengaitkan konsep penyelarasan roda dengan permasalahan yang sering ditemui pada kendaraan di lapangan.

Model pembelajaran seperti *inquiry learning* atau *discovery learning* lebih menekankan pada proses penemuan konsep, sedangkan *Project Based Learning* berorientasi pada produk pembelajaran. Sedangkan materi *Front Wheel Alignment*



menuntut kemampuan analisis gejala kerusakan, penentuan penyebab, serta pengambilan keputusan teknis yang menyerupai kondisi kerja di bengkel. *Problem Based Learning* dipandang lebih sesuai karena menempatkan permasalahan nyata sebagai titik awal pembelajaran dan mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah secara sistematis (Mahendra *et al.*, 2025). Model pembelajaran berbasis masalah menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah nyata secara kolaboratif. PBL secara teoretis mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, serta keterampilan pemecahan masalah yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja (Darma *et al.*, 2018; Uyun *et al.*, 2025). Melalui pembelajaran yang berpusat pada masalah kontekstual, peserta didik membangun pengetahuan secara lebih bermakna dan aplikatif.

Secara teoretis PBL memiliki potensi dalam meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis peserta didik, penerapannya dalam pembelajaran teknik otomotif tidak serta-merta menjamin keberhasilan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan kajian empiris untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penerapan model PBL pada konteks dan materi pembelajaran tertentu, khususnya pada materi *Front Wheel Alignment* dalam mata pelajaran Sistem Sasis Otomotif.

Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 dengan tuntutan pembelajaran sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 Pasal 3 ayat (2) yang menegaskan bahwa pembelajaran harus dilaksanakan secara interaktif, menantang, dan kontekstual serta mendorong partisipasi aktif peserta didik. Capaian Pembelajaran (CP) SMK fase F pada mata pelajaran Sistem Sasis Kendaraan Ringan menuntut peserta didik mampu melakukan perawatan dan perbaikan komponen kendaraan, termasuk *Front Wheel Alignment*, sesuai dengan Prosedur Operasional Standar (POS) dan ketentuan keselamatan kerja. Namun belum sepenuhnya tercermin dalam praktik pembelajaran di kelas. Pencapaian tuntutan tersebut memerlukan model pembelajaran yang mampu mengintegrasikan pemahaman konsep dengan kemampuan pemecahan masalah nyata di bidang otomotif.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2025), diketahui bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan minat belajar, aktivitas belajar, serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Penelitian tersebut menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang berfokus pada aspek afektif, khususnya minat belajar, sehingga belum memberikan gambaran empiris mengenai pengaruh model PBL terhadap hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif. Penelitian tersebut juga belum mengkaji secara spesifik efektivitas model PBL pada materi *Front Wheel Alignment* dalam mata pelajaran Sistem Sasis Kendaraan Ringan melalui pendekatan eksperimen yang memungkinkan adanya perbandingan hasil belajar antar kelompok. Berdasarkan keterbatasan tersebut, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengkaji efektivitas penerapan model PBL terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan desain eksperimen, sehingga dapat memberikan bukti empiris yang lebih kuat.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi *Front Wheel Alignment*. Penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimen dengan membandingkan hasil belajar peserta didik melalui nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas yang diberi perlakuan. Pemanfaatan alat *Front Wheel Alignment* dalam proses pembelajaran digunakan sebagai media untuk membantu peserta didik memahami konsep penyelarasan roda kendaraan secara lebih kontekstual. Hasil penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai efektivitas model PBL dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, serta menjadi dasar pertimbangan dalam upaya pengembangan dan perbaikan pembelajaran teknik otomotif di SMK.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan *nonequivalent control group design*. Penelitian melibatkan kelas XI TKR 3 sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan XI TKR 1 sebagai kelompok kontrol yang memperoleh *Inquiry Learning*. Kedua kelompok diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SMKN 6 Bandung pada peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dalam empat kali pertemuan, dengan alokasi waktu 180 menit (4×45 menit) setiap pertemuan. Kedua kelompok memperoleh materi *Front Wheel Alignment*, jumlah pertemuan, dan alokasi waktu yang sama. Pada kelompok eksperimen, pembelajaran PBL dilaksanakan melalui kegiatan menghadapkan peserta didik pada permasalahan, mengorganisasi kegiatan belajar, melakukan penyelidikan, menyajikan hasil pemecahan masalah, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Kelompok kontrol memperoleh pembelajaran dengan model *Inquiry Learning*.

Populasi penelitian berjumlah 96 peserta didik kelas XI TKR yang terdiri atas tiga kelas, dengan masing-masing kelas berjumlah 32 peserta didik. Sampel dipilih secara *purposive*, yaitu kelas XI TKR 3 sebagai kelompok eksperimen dan XI TKR 1 sebagai kelompok kontrol, masing-masing sebanyak 30 peserta didik. Pemilihan kelas mempertimbangkan kesiapan pelaksanaan pembelajaran *Front Wheel Alignment*, kesesuaian jadwal, dan kesediaan guru mata pelajaran untuk mendukung penelitian.

Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar kognitif dalam bentuk 25 soal pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban. Soal disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran materi *Front Wheel Alignment*. *Pretest* diberikan sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran untuk mengukur perubahan hasil belajar. Validitas isi instrumen dilakukan melalui *expert judgment* oleh tiga validator, yaitu dua dosen Pendidikan Teknik Otomotif dan satu guru kompetensi keahlian TKR. Penilaian mencakup kesesuaian butir dengan indikator pembelajaran, materi, konstruksi, dan bahasa, kemudian dianalisis menggunakan indeks *Aiken's V*. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan *Cronbach's Alpha*.

Observasi dilakukan oleh peneliti selama pembelajaran PBL untuk memperoleh data pendukung mengenai keterlibatan peserta didik, kerja sama kelompok, kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Observasi dilakukan tanpa lembar observasi khusus dan digunakan untuk memperkuat data hasil tes. Data dokumentasi berupa nilai peserta didik, foto kegiatan pembelajaran, modul ajar, dan daftar hadir digunakan sebagai data pendukung.

Data dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistics* versi 32. Analisis meliputi uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat analisis, kemudian uji hipotesis pada taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui pengaruh PBL terhadap hasil belajar. Peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan *Normalized Gain* (*N-Gain*), dengan kategori tinggi ($g \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$). Data hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui efektivitas penerapan PBL dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji Validitas dan Reliabilitas

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan bahwa instrumen mampu mengukur hasil belajar peserta didik secara akurat dan konsisten. Hasil validasi isi yang dilakukan oleh tiga validator, terdiri atas dua dosen Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif dan satu guru Teknik Kendaraan Ringan, menunjukkan bahwa seluruh 25 butir soal memiliki nilai indeks *Aiken's V* berkisar antara 0,75-1,00 dengan rata-rata sebesar 0,87 yang termasuk kategori sangat valid. Seluruh butir soal dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Hasil uji validitas empiris juga menunjukkan bahwa seluruh butir soal *pretest* maupun *posttest* memiliki nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} (0,339), sehingga seluruh item dinyatakan valid. Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan metode *Cronbach's Alpha* dengan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics* versi 32. Hasil pengujian reliabilitas instrumen *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen *Pretest* dan *Posttest*.

Instrumen	<i>Cronbach's Alpha</i>	Jumlah Butir Soal	Kategori
<i>Pretest</i>	0.802	25	Reliabel
<i>Posttest</i>	0.842	25	Reliabel

Tabel 1 menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,802 pada instrumen *pretest* dan 0,842 pada instrumen *posttest*. Kedua nilai tersebut lebih besar $\alpha \geq 0,70$ dari batas minimum *Cronbach's Alpha*, sehingga instrumen *pretest* dan *posttest* dinyatakan reliabel. Dengan demikian, instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi internal yang baik dan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil belajar berdistribusi normal sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas.

Kelas	Kolmogorov-Smirnov Statistic	df	Sig.	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Pretest Kelas Eksperimen	0.152	32	0.057	0.935	32	0.053
Posttest Kelas Eksperimen	0.142	32	0.101	0.944	32	0.096

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai signifikansi *pretest* (0,053) dan *posttest* (0,096) lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen berdistribusi normal sehingga memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis statistik parametrik.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian menggunakan *Levene's test* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas.

Levene's Test	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1.140	1	62	0.290
Based on Median	1.319	1	62	0.255
Based on Median and with adjusted df	1.319	1	58.178	0.256
Based on Trimmed Mean	1.132	1	62	0.291

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,290 (*Based on Mean*), yang lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Oleh karena itu, data memenuhi asumsi homogenitas dan layak digunakan untuk pengujian hipotesis menggunakan *Independent Samples t-test*.

Uji Paired Sample t-test

Tabel 4. Hasil Uji Paired Samples t-test.

Kelas	Mean Difference	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	-37.500	7.518	-28.218	31	<0.001	Signifikan
Kontrol	-20.625	9.537	-12.234	31	<0.001	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah pembelajaran (*Sig. (2-tailed)* < 0,001). Namun, besarnya peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang ditunjukkan oleh nilai *mean difference* sebesar -37,500, sedangkan pada kelas kontrol sebesar -20,625. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih besar dibandingkan model *Inquiry Learning*.

Uji Independent Samples t-test

Uji *Independent Samples t-test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan perlakuan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Independent Samples t-test.

Variabel	Levene's Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Pretest	0.731	1.697	62	0.095	3.500
Posttest	0.345	-8.591	62	<0.001	-13.687

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji pada data *pretest* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,095 ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif setara sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan hasil uji pada data *posttest* menunjukkan nilai signifikansi $<0,001$ ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas setelah pembelajaran. Nilai *mean difference* sebesar -13,687 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada materi *Front Wheel Alignment* dibandingkan model *Inquiry Learning*.

Uji N-Gain

Uji *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan *N-Gain* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan N-Gain.

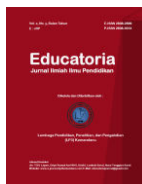
Kelas	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Rata-rata N-Gain	Kategori
Eksperimen (PBL)	51.25	88.75	0.80	Tinggi
Kontrol (<i>Inquiry Learning</i>)	54.50	75.13	0.40	Sedang

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata nilai *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 51,25 meningkat menjadi 88,75 pada *posttest*, dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,80 yang termasuk kategori tinggi. Sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan dari rata-rata 54,50 pada *pretest* menjadi 75,13 pada *posttest*, dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,40 yang termasuk kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan hasil belajar setelah pembelajaran, namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada materi *Front Wheel Alignment* dibandingkan model *Inquiry Learning*.

Pembahasan

Keterlaksanaan Penerapan Model Problem Based Learning (PBL)

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi *Front Wheel Alignment* di kelas eksperimen telah terlaksana dengan baik sesuai dengan tahapan pembelajaran yang telah direncanakan. Seluruh sintaks pembelajaran dapat dilaksanakan secara sistematis, mulai dari penyampaian permasalahan hingga kegiatan evaluasi. Selama proses pembelajaran, peserta didik terlibat aktif dalam berdiskusi, menganalisis penyimpangan sudut *toe in* dan *toe out* menggunakan alat *Front Wheel Alignment*, serta mempresentasikan hasil diskusi, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator



yang membimbing jalannya pembelajaran. Keterlaksanaan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan PBL dapat diterapkan sesuai dengan rancangan pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam proses analisis dan penyelesaian permasalahan.

Pelaksanaan pembelajaran mengacu pada sintaks *Problem Based Learning* yang dikemukakan oleh Amir (2009), yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Melalui tahapan tersebut, peserta didik tidak hanya menerima materi dari guru, tetapi juga membangun pemahaman melalui kegiatan diskusi, penyelidikan, praktik, dan presentasi hasil sehingga memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Sebagai pembanding, kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan model *Inquiry Learning* pada materi yang sama dengan alokasi waktu pembelajaran yang sama. Dengan demikian, kedua kelompok memperoleh kondisi pembelajaran yang setara dalam hal materi dan waktu pembelajaran, sedangkan perbedaan perlakuan terletak pada model pembelajaran yang digunakan. Pada kelas eksperimen, peserta didik diarahkan untuk memecahkan permasalahan melalui tahapan PBL, sedangkan pada kelas kontrol peserta didik mengikuti proses pembelajaran berbasis *inquiry*. Kesetaraan tersebut memungkinkan perbedaan hasil belajar kedua kelompok dianalisis berdasarkan perbedaan model pembelajaran yang diterapkan.

Temuan ini sejalan dengan Haniva *et al.*, (2024), Indrapangastuti (2023), dan Rodiyah (2022), yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* mampu mendorong peserta didik berpikir kritis, aktif mencari informasi, berkolaborasi, serta membangun pengetahuan melalui penyelesaian masalah kontekstual. Karakteristik tersebut sesuai dengan materi *Front Wheel Alignment* yang menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep *camber*, *caster*, dan *toe*, tetapi juga mampu menganalisis penyebab penyimpangan sudut roda serta menentukan prosedur penyetelan berdasarkan hasil pengukuran. Dalam penelitian ini, kesesuaian tersebut terlihat dari aktivitas peserta didik yang menganalisis penyimpangan *toe in* dan *toe out*, menggunakan alat *Front Wheel Alignment*, berdiskusi, serta menyampaikan hasil penyelesaian masalah. Aktivitas tersebut memungkinkan konsep yang dipelajari digunakan secara langsung untuk memahami permasalahan yang berkaitan dengan praktik kendaraan ringan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran produktif Teknik Kendaraan Ringan. Temuan tersebut memperkuat penelitian Mahendra *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* efektif diterapkan pada pembelajaran kejuruan karena mampu mengintegrasikan teori dan praktik melalui penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan dunia kerja. Dengan demikian, keterlaksanaan PBL dalam penelitian ini tidak hanya menunjukkan kesesuaian dengan sintaks pembelajaran, tetapi juga memperlihatkan kesesuaian antara aktivitas pembelajaran dengan karakteristik materi *Front Wheel Alignment* yang membutuhkan pemahaman konsep dan penerapannya dalam situasi praktik.

Peningkatan Hasil Belajar melalui Model Problem Based Learning (PBL)

Peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi *Front Wheel Alignment* dianalisis menggunakan uji *N-Gain* berdasarkan perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen meningkat dari 51,25 menjadi 88,75 pada *posttest* dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,8 yang termasuk kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 54,50 menjadi 75,13 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,4 yang berada pada kategori sedang. Data tersebut menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran sama-sama menghasilkan peningkatan hasil belajar, tetapi peningkatan pada kelas yang memperoleh PBL lebih tinggi dibandingkan kelas yang memperoleh *Inquiry Learning*.

Perbedaan peningkatan tersebut dapat dijelaskan dari karakteristik aktivitas pembelajaran PBL yang diterapkan pada materi *Front Wheel Alignment*. Peserta didik pada kelas eksperimen tidak hanya menerima penjelasan mengenai *camber*, *caster*, dan *toe*, tetapi dihadapkan pada permasalahan penyimpangan *toe in* dan *toe out*. Peserta didik kemudian melakukan diskusi, menganalisis permasalahan menggunakan alat *Front Wheel Alignment*, dan mempresentasikan hasil penyelesaiannya. Rangkaian aktivitas tersebut memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep yang dipelajari dengan hasil pengukuran dan kondisi permasalahan yang dihadapi.

Keterkaitan tersebut penting karena materi *Front Wheel Alignment* menuntut kemampuan yang lebih dari sekadar mengingat konsep. Peserta didik perlu memahami fungsi dan karakteristik sudut roda, mengidentifikasi penyimpangan berdasarkan hasil pengukuran, menganalisis kemungkinan penyebab, serta menentukan tindakan penyetelan yang sesuai. Melalui PBL, tahapan pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan pengetahuan tersebut secara langsung dalam proses pemecahan masalah. Oleh karena itu, peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dapat dikaitkan dengan adanya proses belajar yang mengintegrasikan pemahaman konsep, analisis hasil pengukuran, diskusi, dan praktik penyelesaian masalah.

Temuan ini sejalan dengan Darwati & Purana (2021) serta Muliana *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna melalui penyelesaian masalah kontekstual serta melatih kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Kondisi tersebut mendukung terciptanya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses pembelajaran (Bernard *et al.*, 2019; Hasibuan & Sulasmi, 2026). Hasil penelitian ini juga didukung oleh teori hasil belajar yang menyatakan bahwa hasil belajar merupakan perubahan kemampuan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran (Putra, 2024), yang pada penelitian ini ditunjukkan melalui meningkatnya pemahaman konsep dan kemampuan menganalisis permasalahan *Front Wheel Alignment*.

Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian Mahendra *et al.* (2025) dan Nafiah & Suyanto (2014) yang menunjukkan bahwa implementasi model *Problem Based Learning* efektif meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran

kejuruan. Dengan demikian, model *Problem Based Learning* dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Sistem Sasis Otomotif, khususnya materi *Front Wheel Alignment*.

Perbedaan Hasil Belajar

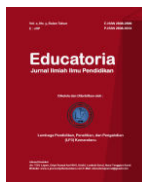
Perbedaan hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol yang menerapkan model *Inquiry Learning* dianalisis menggunakan uji *Independent Samples t-test*. Hasil pengujian terhadap nilai *posttest* menunjukkan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 ($<0,05$), sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas setelah diberikan perlakuan. Hasil tersebut sejalan dengan analisis *N-Gain* yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,8 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,4 dengan kategori sedang.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa PBL menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi daripada *Inquiry Learning*. Temuan ini tidak hanya terlihat dari perbedaan skor *posttest*, tetapi juga dari besarnya peningkatan relatif terhadap kemampuan awal yang ditunjukkan melalui *N-Gain*. Kemampuan awal kedua kelompok juga relatif dapat dibandingkan karena hasil uji *pretest* menunjukkan nilai signifikansi 0,095 ($>0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Secara substantif, perbedaan hasil tersebut dapat dikaitkan dengan pengalaman belajar yang diterima peserta didik selama perlakuan. Pada kelas eksperimen, permasalahan *Front Wheel Alignment* digunakan sebagai titik awal pembelajaran sehingga peserta didik perlu menganalisis kondisi, berdiskusi, menggunakan alat, dan menentukan penyelesaian. Aktivitas tersebut secara langsung melatih peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan tentang sudut *camber*, *caster*, dan *toe* dengan hasil pengukuran serta permasalahan penyetelan. Dengan demikian, PBL tidak hanya memberikan pengetahuan tentang konsep, tetapi juga menyediakan proses untuk menerapkan dan menguji pemahaman tersebut dalam konteks permasalahan yang relevan dengan kompetensi kejuruan.

Sedangkan kelas kontrol yang menggunakan *Inquiry Learning* juga mengalami peningkatan hasil belajar dengan *N-Gain* sebesar 0,4 dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa proses *inquiry* tetap memberikan kontribusi terhadap pembelajaran. Namun, peningkatannya lebih rendah dibandingkan PBL. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa karakteristik PBL yang secara eksplisit mengorganisasikan pembelajaran di sekitar permasalahan dan proses pemecahannya lebih sesuai dengan tuntutan materi *Front Wheel Alignment* dalam penelitian ini.

Temuan ini sejalan dengan Haniva *et al.* (2024) dan Isma *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah melalui penyelesaian permasalahan nyata. Dalam penelitian ini, temuan tersebut diperkuat oleh data empiris berupa *N-Gain* yang lebih tinggi pada kelas eksperimen serta perbedaan nilai *posttest* yang signifikan antara kedua kelompok.



Dengan demikian, PBL dapat menjadi alternatif model pembelajaran pada materi *Front Wheel Alignment*, terutama karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengintegrasikan pemahaman konsep dengan analisis permasalahan dan aktivitas praktik.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi *Front Wheel Alignment* dapat dilaksanakan dengan baik sesuai dengan sintaks pembelajaran yang direncanakan sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang aktif, kolaboratif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Penerapan model PBL juga terbukti meningkatkan hasil belajar peserta didik, yang ditunjukkan oleh peningkatan hasil belajar kelas eksperimen dengan nilai *N-Gain* kategori tinggi, lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang berada pada kategori sedang. Hasil uji hipotesis menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* lebih efektif dibandingkan *Inquiry Learning* dalam meningkatkan hasil belajar pada materi *Front Wheel Alignment*. Temuan ini menunjukkan bahwa PBL dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Sasis Otomotif, khususnya materi *Front Wheel Alignment*, untuk mendukung pembelajaran yang lebih bermakna dan meningkatkan hasil belajar peserta didik.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas model *Problem Based Learning* pada materi produktif Teknik Kendaraan Ringan lainnya, melibatkan cakupan sampel yang lebih luas, serta mengkaji pengaruhnya tidak hanya terhadap hasil belajar kognitif, tetapi juga aspek afektif dan psikomotor sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model pembelajaran tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMKN 6 Bandung, khususnya pihak sekolah, guru mata pelajaran, dan peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan yang telah memberikan izin, dukungan, dan berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan validator instrumen yang telah memberikan arahan, masukan, dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Amir, M. T. (2009). *Inovasi Pendidikan melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan (1 Ed.)*. Jakarta Timur: Prenadamedia Group.
- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Waddington, D. I., & Pickup, D. I. (2019). *Twenty-First Century Adaptive Teaching and Individualized*

- Learning Operationalized as Specific Blends of Student-Centered Instructional Events: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Campbell Systematic Reviews*, 15(1-2), e1017. <https://doi.org/10.1002/cl2.1017>
- Darma, I. K., Candiasa, I. M., Sadia, I. W., & Dantes, N. (2018). Problem-Based Learning and Authentic Assessment on Conceptual Understanding and Ability to Solve Mathematical Problems: Among Students of Politeknik Negeri Bali. *International Research Journal of Engineering, IT and Scientific Research*, 4(4), 7-16. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v4n4.254>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). *Problem Based Learning (PBL): Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik*. *Widya Accarya*, 12(1), 61-69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Haniva, P., Marta, R., Fadhilaturrahmi, F., Nurhaswinda, N., & Rizal, M. S. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Pembelajaran *Problem Based Learning* Siswa di Sekolah Dasar. *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 89-104. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v11i1.69200>
- Hasibuan, A., & Sulasmi, E. (2026). *Problem Based Learning* dalam Kurikulum untuk Mengasah Keterampilan Pemecahan Masalah. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 9(1), 45-52.
- Indrajit, R. E. (2023). *Problem Based Learning (1 Ed.)*. Yogyakarta: Andi.
- Indrapangastuti, D. (2023). *Berpikir Kritis melalui Problem Based Learning (Teori dan Implementasi)*. Wonosobo: CV. Pajang Putra Wijaya.
- Isma, T. W., Putra, R., Wicaksana, T. I., Tasrif, E., & Huda, A. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui *Problem Based Learning (PBL)*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 155-164. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1.31523>
- Mahande, R. D. (2022). *Pengantar Pendidikan Kejuruan (1 Ed.)*. Bandung: PT. Indonesia Emas Group.
- Mahendra, E. R., Partono, P., & Syaiful, S. (2025). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Transmisi Manual Siswa Kelas XI TKRO 2 SMK Nasional Malang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 7(2), 12-23. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v7i2.84725>
- Muliana, M., Fonna, M., & Nufus, H. (2024). Pengaruh Penerapan *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Keterampilan Abad 21. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 22-30. <https://doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v5i1.2900>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan Model *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125-143. <https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>
- Purnawati, P., Fatmawati, A., Safnowandi, S., & Murdiah, S. (2020). Penerapan Asesmen Kinerja pada Kegiatan Praktikum Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Empiricism Journal*, 1(1), 20-27. <https://doi.org/10.36312/ej.v1i1.603>



Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan

E-ISSN 2808-2699; P-ISSN 2808-361X

Volume 6, Issue 3, July 2026; Page, 970-982

Email: educatoriajurnal@gmail.com

- Putra, R. P. (2024). Objek Evaluasi Hasil Belajar Pendidikan Agama Islam Analisis Taksonomi Bloom (Kognitif, Afektif, Psikomotorik). *Edu Global: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(1), 18-26. <https://doi.org/10.56874/edb.v5i1.35>
- Rodiyah, S. K. (2022). Implementasi Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Riset Rumpun Agama dan Filsafat*, 1(1), 109-128. <https://doi.org/10.55606/jurrafi.v1i1.1098>
- Saputra, B. G., Partono, P., & Djunaedi, I. (2025). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Minat Belajar Kompetensi *Whell Alignment* Siswa Kelas XI TKR di SMK Nasional Malang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 7(2), 42-54. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v7i2.84827>
- Uyun, R., Fakhruddin, F., & Mustafa, A. N. (2025). Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu*, 9(2), 393-400. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i2.9844>