



Evaluasi Kelayakan Materi Trainer Sistem Starter dan Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa TKRO

Material Feasibility Evaluation of a Starter System Trainer and Improvement in TKRO Students' Cognitive Learning Outcomes

Rahman Alfajri¹, W. Wagino^{1*}, Andrizal¹, Rifdarmon¹, Edi Setiyo², Qodri Suhelmi³

Abstrak

Trainer sistem starter diperlukan untuk pembelajaran praktik kelistrikan kendaraan ringan, tetapi kelayakan materinya dan keterkaitannya dengan hasil belajar kognitif masih perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kelayakan materi trainer sistem starter dan peningkatan hasil belajar kognitif siswa kelas XI TKRO di SMK Negeri 1 Padang. Penelitian evaluatif kuantitatif ini menggunakan desain one-group pretest-posttest dengan 52 siswa melalui total sampling. Kelayakan materi dinilai oleh dua ahli menggunakan lembar validasi Likert 11 butir, sedangkan hasil belajar diukur melalui tes pilihan ganda 30 butir. Data dianalisis menggunakan persentase kelayakan, skor *N-Gain*, dan uji Wilcoxon signed-rank. Hasil menunjukkan trainer berkategori sangat layak pada aspek materi (83,64%). Rata-rata *N-Gain* mencapai 0,7180 atau kategori tinggi, uji Wilcoxon menunjukkan perbedaan bermakna ($Z = -6,275$; $p < 0,001$), dan ketuntasan KKM meningkat dari 0% menjadi 100%. Dengan keterbatasan tanpa kelompok kontrol, temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan trainer yang layak secara materi berasosiasi dengan peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Kata Kunci

kelayakan materi trainer; trainer sistem starter; hasil belajar kognitif; N-Gain; pendidikan vokasi otomotif

Abstract

A starter system trainer supports practical learning in light vehicle electrical systems, but its material feasibility and relation to cognitive learning outcomes require examination. This study evaluated the trainer's material feasibility and cognitive learning improvement among grade XI TKRO students at SMK Negeri 1 Padang. A quantitative one-group pretest-posttest design involved 52 students selected through total sampling. Material feasibility was assessed by two experts using an 11-item Likert sheet, while learning outcomes were measured with a 30-item multiple-choice test. Data were analyzed using feasibility percentages, N-Gain, and the Wilcoxon signed-rank test. The trainer was rated very feasible in material quality (83.64%). The mean N-Gain was 0.7180, indicating a high category; the Wilcoxon test showed a significant difference ($Z = -6.275$; $p < 0.001$); and KKM mastery increased from 0% to 100%. Without a control group, findings indicate that using a materially feasible trainer is associated with improved cognitive learning outcomes.

Keywords

trainer material feasibility; starter system trainer; cognitive learning outcomes; N-Gain; automotive vocational education

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

² Universitas Sriwijaya, Pendidikan Teknik Mesin Jalan Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumater Selatan (30139)

³ SMK N 1 Padang, JL. M.Yunus Kampung Kelawi, Lubuk Lintah, Padang, Sumatera Barat.

* wagino@ft.unp.ac.id

Dikirimkan: 23 Mei 2026. Diterima: 18 Juni 2026. Diterbitkan: 1 Juli 2026.



PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi pada program Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berperan penting dalam menyiapkan peserta didik yang memiliki penguasaan teori, keterampilan praktik, dan kesiapan kerja sesuai kebutuhan bidang otomotif. Pada Fase F, pembelajaran Teknik Kendaraan Ringan diarahkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan melakukan pemeriksaan, pemeliharaan, dan perbaikan sistem kendaraan ringan sesuai prosedur operasional standar dan prinsip keselamatan kerja [1]. Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran vokasi tidak hanya ditentukan oleh penyampaian materi di kelas, tetapi juga oleh ketersediaan media praktik yang memungkinkan siswa mengamati, memahami, dan mempraktikkan kerja sistem otomotif secara konkret.

Salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR) adalah sistem starter. Sistem starter merupakan sistem kelistrikan kendaraan yang mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanik untuk memutar poros engkol sehingga mesin dapat memasuki siklus kerja awal. Materi ini menuntut siswa memahami fungsi komponen, prinsip kerja rangkaian, alur kerja sistem, serta diagnosis gangguan sederhana. Dalam pembelajaran praktik, keterbatasan alat dan bahan dapat menghambat keterlibatan siswa dan berkaitan dengan rendahnya hasil belajar pada materi sistem starter [2]. Karena itu, media trainer diperlukan untuk memvisualisasikan sistem kerja starter secara lebih konkret, fungsional, aman, dan mudah diamati oleh siswa [3].

Hasil observasi pada 20 November hingga 1 Desember 2024 di SMK Negeri 1 Padang menunjukkan bahwa trainer sistem starter yang tersedia belum memadai untuk mendukung pembelajaran praktik secara optimal. Dari trainer yang tersedia, hanya satu unit yang beroperasi normal, sehingga rasio trainer terhadap siswa dalam satu kelas praktik XI TKRO mencapai sekitar 1:30. Kondisi ini membatasi kesempatan siswa untuk berlatih langsung dan berpotensi mengurangi partisipasi aktif selama pembelajaran praktik. Gambaran awal hasil belajar kognitif siswa XI TKRO pada tahun ajaran sebelumnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Awal Hasil Belajar Kognitif Siswa XI TKRO SMKN 1 Padang

No	Kategori Ketuntasan	Rentang Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Tuntas (mencapai KKM)	≥ 70	2	6,45
2	Belum tuntas	< 70	29	93,55
Total			31	100

Sumber: Data Sekunder Guru Mata Pelajaran PKKR XI TKRO SMKN 1 Padang, 2024.

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 31 siswa yang tercatat dalam data sekunder, hanya 2 siswa (6,45%) yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 70, sedangkan 29 siswa (93,55%) belum mencapai KKM. Rata-rata nilai kelas sebesar 43,74 mengindikasikan bahwa penguasaan kognitif siswa pada materi sistem starter masih perlu ditingkatkan. Data ini digunakan sebagai baseline masalah pada tahun ajaran sebelumnya, sedangkan sampel penelitian aktual berjumlah 52 siswa dari dua kelas XI TKRO pada tahun ajaran 2025/2026.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kelengkapan sarana praktik, kualitas pembelajaran praktik, dan penggunaan media trainer berkaitan dengan capaian belajar siswa vokasi. Qashwa dkk. [4] melaporkan bahwa kelengkapan alat praktikum berhubungan dengan hasil belajar praktik siswa TKRO. Firman dkk. [5] menunjukkan bahwa pembelajaran praktik memiliki keterkaitan positif dengan hasil belajar pada kompetensi kendaraan ringan. Dalam konteks PKKR, Ramadhan dkk. [6] menekankan pentingnya pembelajaran aktif untuk

mendukung peningkatan hasil belajar siswa. Secara lebih spesifik, Ariefni dkk. [7] menunjukkan adanya peningkatan prestasi belajar pada materi sistem starter setelah penggunaan model Problem-Based Learning berbantuan media trainer, sedangkan Lestari dan Kurniawan [8] melaporkan bahwa penggunaan trainer kelistrikan bodi mobil disertai peningkatan hasil belajar siswa.

Meskipun penelitian terdahulu telah menunjukkan pentingnya sarana praktik, pembelajaran aktif, dan penggunaan trainer dalam pendidikan otomotif, sebagian besar kajian masih berfokus pada kelengkapan alat, penerapan model pembelajaran, atau penggunaan trainer sebagai media intervensi. Kajian yang secara khusus mengevaluasi kelayakan aspek materi pada trainer sistem starter yang sudah tersedia di sekolah dan mengaitkannya dengan peningkatan hasil belajar kognitif berbasis Capaian Pembelajaran terbaru masih terbatas. Padahal, trainer yang tersedia secara fisik belum tentu memiliki materi yang selaras dengan kurikulum, akurat secara teknis, lengkap dalam merepresentasikan komponen, dan mutakhir sesuai kebutuhan pembelajaran otomotif.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berfokus pada evaluasi kelayakan materi trainer sistem starter yang telah tersedia di SMK Negeri 1 Padang dan pengukuran peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan trainer tersebut. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi antara validasi kelayakan materi oleh ahli dan analisis peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kompetensi sistem starter. Dengan demikian, penelitian ini tidak diarahkan untuk mengembangkan trainer baru, melainkan untuk menilai kelayakan materi trainer eksisting sebagai dasar perbaikan pembelajaran praktik otomotif di SMK.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengevaluasi kelayakan trainer sistem starter ditinjau dari aspek materi di SMK Negeri 1 Padang; dan (2) menganalisis peningkatan hasil belajar kognitif siswa kelas XI TKRO setelah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian evaluatif dengan pendekatan kuantitatif yang dilaksanakan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah evaluasi kelayakan trainer sistem starter dari aspek materi melalui validasi ahli. Tahap kedua adalah pengukuran peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter. Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen one-group pretest-posttest karena pelaksanaan penelitian dilakukan pada kelompok siswa yang terbentuk secara alami tanpa pengacakan dan tanpa kelompok kontrol [9], [10]. Oleh karena itu, hasil penelitian dimaknai sebagai peningkatan hasil belajar setelah pembelajaran menggunakan trainer, bukan sebagai bukti kausal mutlak. Desain ini tetap memiliki keterbatasan validitas internal, seperti efek testing, maturasi, histori, dan instrumentasi, sehingga interpretasi hasil dilakukan secara proporsional [9].

Desain penelitian dinyatakan sebagai berikut.

$$O_1; X; O_2 \quad (1)$$

Keterangan: O_1 adalah *pre-test* untuk mengukur hasil belajar kognitif awal siswa, X adalah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter, dan O_2 adalah *post-test* untuk mengukur hasil belajar kognitif setelah pembelajaran.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Padang, Jl. M. Yunus, Desa Kelawi, Kecamatan Kuranji, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI TKRO SMK Negeri 1 Padang pada tahun ajaran 2025/2026. Sampel penelitian berjumlah 52 siswa yang berasal dari dua kelas paralel, yaitu XI TKRO A dan XI TKRO B. Seluruh siswa tersebut telah menempuh pembelajaran dasar kelistrikan otomotif sehingga sesuai dengan konteks pembelajaran sistem starter. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling atau sampling jenuh karena seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian [11]. Distribusi populasi dan sampel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Populasi dan Sampel Penelitian

No	Kelas	Program Keahlian	Jumlah Siswa
1	XI TKRO A	Teknik Kendaraan Ringan Otomotif	25
2	XI TKRO B	Teknik Kendaraan Ringan Otomotif	27
Total			52

Variabel dan Instrumen Penelitian

Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah penggunaan trainer sistem starter dalam pembelajaran praktik, sedangkan variabel terikat (Y) adalah hasil belajar kognitif siswa pada kompetensi sistem starter. Selain itu, kelayakan aspek materi trainer diposisikan sebagai objek evaluasi yang dinilai sebelum trainer digunakan dalam pembelajaran. Aspek materi yang dinilai meliputi keselarasan materi dengan kurikulum dan Capaian Pembelajaran (CP), keakuratan teknis materi, kelengkapan representasi komponen, dan kemutakhiran materi.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi kelayakan materi trainer dan tes hasil belajar kognitif. Lembar validasi kelayakan materi trainer berbentuk kuesioner skala Likert 1–5 dengan 11 butir pernyataan yang mencakup empat sub-aspek, yaitu kesesuaian dengan kurikulum/CP, keakuratan materi, kelengkapan materi, dan kemutakhiran materi. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli materi bidang teknik otomotif. Skor validasi ahli dianalisis dalam bentuk persentase kelayakan dengan membandingkan skor yang diperoleh terhadap skor maksimal.

Kategori kelayakan ditentukan berdasarkan rentang persentase, yaitu sangat layak (81–100%), layak (61–80%), cukup layak (41–60%), kurang layak (21–40%), dan tidak layak (0–20%) [12]. Kategori ini digunakan untuk menafsirkan hasil validasi ahli terhadap kelayakan materi trainer sistem starter.

Tes hasil belajar kognitif berupa 30 butir soal pilihan ganda yang mengukur penguasaan siswa terhadap materi sistem starter. Tes disusun berdasarkan kisi-kisi yang merujuk pada CP sistem starter dan mencakup jenjang kognitif Taksonomi Bloom revisi, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Indikator tes meliputi pengetahuan komponen, prinsip kerja, serta diagnosis gangguan sederhana pada sistem starter [1].

Validitas butir soal tes kognitif diuji menggunakan korelasi Pearson Product Moment, sedangkan reliabilitas tes dihitung menggunakan Cronbach's Alpha [13], [14]. Uji coba instrumen dilakukan pada 30 responden di luar sampel penelitian dengan bantuan SPSS. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh 30 butir soal dinyatakan valid karena nilai r hitung

lebih besar daripada r tabel 0,361. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,9457, yang termasuk kategori sangat tinggi.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diawali dengan identifikasi kondisi pembelajaran sistem starter dan penentuan subjek penelitian. Selanjutnya, trainer sistem starter dinilai dari aspek materi oleh dua ahli menggunakan lembar validasi yang telah disiapkan. Setelah kelayakan materi trainer dinilai, siswa diberikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan kognitif awal pada materi sistem starter. Pembelajaran kemudian dilaksanakan menggunakan trainer sistem starter sesuai kegiatan pembelajaran PKKR. Setelah pembelajaran selesai, siswa diberikan *post-test* dengan instrumen tes kognitif untuk mengetahui perubahan hasil belajar setelah penggunaan trainer. Data yang diperoleh dari validasi ahli, *pre-test*, dan *post-test* selanjutnya dianalisis secara kuantitatif.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, kelayakan materi trainer dianalisis menggunakan persentase skor validasi ahli untuk menentukan kategori kelayakan trainer sistem starter. Persentase kelayakan dihitung dengan membandingkan skor yang diperoleh dengan skor maksimal, kemudian dikonversi ke dalam kategori kelayakan yang telah ditentukan.

Kedua, hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan persentase ketuntasan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Ketiga, normalitas selisih skor *pre-test* dan *post-test* diuji menggunakan Kolmogorov-Smirnov pada taraf signifikansi 0,05. Pengujian normalitas dilakukan terhadap selisih skor karena data berasal dari dua pengukuran berpasangan pada kelompok siswa yang sama.

Keempat, peningkatan hasil belajar kognitif dianalisis menggunakan skor *N-Gain*. Skor *N-Gain* dihitung pada setiap siswa, kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh tingkat peningkatan hasil belajar kelas [15]. Rumus *N-Gain* yang digunakan adalah sebagai berikut.

Equation (2) - Display Form:

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \quad (2)$$

Keterangan: g adalah skor *N-Gain*, S_{post} adalah skor *post-test*, S_{pre} adalah skor *pre-test*, dan S_{max} adalah skor maksimum tes pada skala penilaian yang digunakan.

Kelima, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon signed-rank karena data *pre-test* dan *post-test* bersifat berpasangan serta asumsi normalitas selisih skor tidak terpenuhi [16]. Uji homogenitas varians tidak digunakan karena penelitian ini tidak membandingkan dua kelompok independen, melainkan membandingkan dua pengukuran pada kelompok siswa yang sama. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Trainer Sistem Starter pada Aspek Materi

Penilaian kelayakan trainer sistem starter dari aspek materi dilakukan oleh dua orang ahli materi bidang teknik otomotif. Validasi menggunakan lembar penilaian 11 butir dengan skala Likert 1–5 yang mencakup empat sub-aspek, yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum, keakuratan materi, kelengkapan materi, dan kemutakhiran materi. Skor maksimal keseluruhan adalah 55. Skor yang disajikan pada Tabel 3 merupakan hasil rekapitulasi penilaian ahli terhadap kelayakan materi trainer sistem starter.

Tabel 3. Hasil Validasi Kelayakan Materi Trainer Sistem Starter

No	Sub-Aspek Penilaian	Skor Diperoleh	Skor Maks.	Persentase (%)	Kategori
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	12	15	80,00	Layak
2	Keakuratan materi	13	15	86,67	Sangat layak
3	Kelengkapan materi	12	15	80,00	Layak
4	Kemutakhiran materi	9	10	90,00	Sangat layak
Total / Rata-rata		46	55	83,64	Sangat layak

Sumber: Data Primer Hasil Validasi Ahli Materi (2026).

Tabel 3 menunjukkan bahwa trainer sistem starter memperoleh total skor 46 dari skor maksimal 55, dengan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 83,64%. Berdasarkan kategori kelayakan yang digunakan, persentase tersebut termasuk dalam kategori sangat layak. Sub-aspek kemutakhiran materi memperoleh persentase tertinggi, yaitu 90,00%, sedangkan sub-aspek kesesuaian materi dengan kurikulum dan kelengkapan materi masing-masing memperoleh 80,00%. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek materi pada trainer sistem starter telah memenuhi kategori sangat layak, meskipun sub-aspek kesesuaian materi dengan kurikulum dan kelengkapan materi memperoleh skor relatif lebih rendah dibandingkan dua sub-aspek lainnya.

Deskripsi Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil belajar kognitif siswa diukur melalui *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum pembelajaran menggunakan trainer sistem starter, sedangkan *post-test* diberikan setelah pembelajaran menggunakan trainer. Statistik deskriptif hasil belajar kognitif siswa disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Kognitif Siswa ($n = 52$)

No	Deskripsi Statistik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Nilai minimum	3,33	70,00
2	Nilai maksimum	60,00	96,67
3	Rata-rata	37,63	82,31
4	Standar deviasi	12,052	8,180
5	Siswa tuntas KKM (≥ 70)	0 (0%)	52 (100%)

Sumber: Hasil Output SPSS Versi 26 (2026).

Tabel 4 menunjukkan adanya peningkatan skor hasil belajar kognitif setelah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter. Rata-rata skor siswa meningkat dari 37,63 pada *pre-test* menjadi 82,31 pada *post-test*, dengan selisih rata-rata sebesar 44,68 poin. Nilai minimum meningkat dari 3,33 menjadi 70,00, sedangkan nilai maksimum meningkat dari 60,00 menjadi 96,67. Persentase ketuntasan KKM meningkat dari 0% pada *pre-test* menjadi 100% pada *post-test*. Selain itu, standar deviasi menurun dari 12,052 menjadi 8,180, yang menunjukkan bahwa sebaran skor siswa pada *post-test* lebih kecil dibandingkan *pre-test*.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap selisih skor *pre-test* dan *post-test* menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,043. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, selisih skor *pre-test* dan *post-test* tidak terdistribusi normal.

Berdasarkan hasil tersebut, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon signed-rank karena data berasal dari dua pengukuran berpasangan pada kelompok siswa yang sama.

Analisis Skor *N-Gain*

Analisis skor *N-Gain* digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter. Skor *N-Gain* dihitung pada setiap siswa, kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh nilai peningkatan kelas. Rekapitulasi skor *N-Gain* berdasarkan kategori disajikan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Rekapitulasi Skor *N-Gain* Berdasarkan Kategori ($n = 52$)

No	Kriteria <i>N-Gain</i>	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Keterangan
1	$g \geq 0,70$	27	51,92	Tinggi
2	$0,30 \leq g < 0,70$	25	48,08	Sedang
3	$g < 0,30$	0	0,00	Rendah
Rata-rata <i>N-Gain</i>			0,7180	Tinggi

Sumber: Data Primer Hasil Perhitungan (2026).

[Tabel 5](#) menunjukkan bahwa rata-rata skor *N-Gain* siswa adalah 0,7180, sehingga termasuk dalam kategori tinggi. Sebanyak 27 siswa (51,92%) berada pada kategori tinggi, sedangkan 25 siswa (48,08%) berada pada kategori sedang. Tidak ada siswa yang berada pada kategori rendah. Dengan demikian, seluruh siswa menunjukkan peningkatan hasil belajar berdasarkan perhitungan skor *N-Gain*, dengan kategori peningkatan berada pada tingkat sedang hingga tinggi.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon signed-rank karena data *pre-test* dan *post-test* merupakan data berpasangan dan selisih skor tidak terdistribusi normal. Hasil uji Wilcoxon signed-rank disajikan pada [Tabel 6](#).

Tabel 6. Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank pada Skor *Pre-test* dan *Post-test*

Positive ranks	Negative ranks	Ties	Jumlah Ranking Positif (W^+)	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keputusan
52	0	0	1,378,000	-6,275	0,000 ($p < 0,001$)	H_0 ditolak

Sumber: Hasil Output SPSS Versi 26 (2026).

[Tabel 6](#) menunjukkan bahwa seluruh siswa memperoleh skor *post-test* yang lebih tinggi daripada skor *pre-test*, sebagaimana ditunjukkan oleh 52 *positive ranks*, 0 *negative ranks*, dan 0 *ties*. Jumlah ranking positif sebesar 1,378,000, dengan nilai $Z = -6,275$ dan Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000 atau $p < 0,001$. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, H_0 ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara skor *pre-test* dan *post-test* hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter. Ukuran efek yang dihitung dari nilai Z menghasilkan $r \approx 0,87$.

Pembahasan

Hasil validasi pada [Tabel 3](#) menunjukkan bahwa trainer sistem starter memperoleh persentase kelayakan materi sebesar 83,64% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Temuan ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan melalui trainer telah memenuhi aspek

kesesuaian dengan kurikulum, keakuratan teknis, kelengkapan materi, dan kemutakhiran materi. Persentase tertinggi terdapat pada sub-aspek kemutakhiran materi, sedangkan sub-aspek kesesuaian materi dengan kurikulum dan kelengkapan materi memperoleh skor relatif lebih rendah, yaitu masing-masing 80,00%. Pola ini mengindikasikan bahwa trainer sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran, tetapi masih memiliki ruang perbaikan pada representasi kelengkapan komponen dan penyelarasan materi dengan Capaian Pembelajaran terbaru.

Kelayakan materi trainer menjadi temuan penting karena pembelajaran sistem starter tidak hanya menuntut siswa mengenali komponen, tetapi juga memahami hubungan antarbagian, aliran kerja rangkaian, dan diagnosis gangguan sederhana. Dalam konteks pendidikan vokasi otomotif, kelengkapan alat praktik dan kesesuaian media pembelajaran berkaitan dengan kualitas pengalaman belajar siswa. Temuan ini memperkuat studi Nasir dkk. [2] yang menempatkan kelengkapan alat dan bahan praktik bengkel sebagai faktor yang berkaitan dengan hasil belajar pada materi sistem starter. Hasil ini juga konsisten dengan Qashwa dkk. [4], yang menunjukkan bahwa kelengkapan alat praktikum berkaitan dengan capaian belajar praktik siswa TKRO. Namun, berbeda dari dua studi tersebut yang lebih menekankan ketersediaan atau kelengkapan alat, penelitian ini memperluas fokus pembahasan pada kelayakan aspek materi trainer yang telah tersedia di sekolah.

Peningkatan hasil belajar kognitif pada Tabel 4 menunjukkan perubahan yang jelas antara *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata skor siswa meningkat dari 37,63 menjadi 82,31, sedangkan ketuntasan KKM meningkat dari 0% menjadi 100%. Penurunan standar deviasi dari 12,052 menjadi 8,180 juga menunjukkan bahwa skor siswa setelah pembelajaran menjadi lebih terkonsentrasi dibandingkan sebelum pembelajaran. Dalam konteks hasil belajar kognitif, pola ini mengindikasikan bahwa penggunaan trainer sistem starter disertai dengan peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang diujikan. Akan tetapi, karena desain penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol, peningkatan ini perlu dimaknai sebagai perubahan skor setelah pembelajaran menggunakan trainer, bukan sebagai bukti bahwa trainer merupakan satu-satunya penyebab peningkatan hasil belajar [9].

Peningkatan tersebut dapat dijelaskan secara pedagogis melalui karakteristik trainer sebagai media praktik yang menghadirkan objek pembelajaran secara konkret. Materi sistem starter melibatkan konsep kelistrikan dan mekanisme kerja yang tidak selalu mudah dipahami melalui penjelasan verbal atau gambar statis. Dengan trainer, siswa dapat mengamati hubungan antar komponen dan memahami alur kerja sistem secara lebih langsung. Penjelasan ini selaras dengan temuan Lestari dan Kurniawan [8], yang menunjukkan bahwa penggunaan trainer kelistrikan bodi mobil disertai peningkatan hasil belajar siswa. Dibandingkan dengan penelitian tersebut, konteks penelitian ini lebih spesifik pada sistem starter dan menambahkan validasi kelayakan materi sebelum pengukuran peningkatan hasil belajar.

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata skor *N-Gain* sebesar 0,7180 berada pada kategori tinggi. Sebanyak 27 siswa berada pada kategori tinggi dan 25 siswa berada pada kategori sedang, tanpa siswa pada kategori rendah. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar tidak hanya terjadi pada rata-rata kelas, tetapi juga muncul pada seluruh siswa berdasarkan perhitungan *N-Gain* individual. Temuan ini memperkuat hasil Ariefni dkk. [7], yang juga melaporkan peningkatan prestasi belajar pada materi sistem starter melalui penggunaan media trainer dalam pembelajaran. Perbedaannya, studi Ariefni dkk. menekankan integrasi Problem-Based Learning berbantuan trainer, sedangkan penelitian ini menempatkan kelayakan materi trainer sebagai fokus evaluasi sebelum mengukur peningkatan hasil belajar kognitif. Dengan demikian, penelitian ini memperluas kajian sebelumnya dari sisi validasi materi trainer eksisting.

Meskipun *N-Gain* memberikan informasi tentang tingkat peningkatan, interpretasinya tetap perlu hati-hati. Skor *N-Gain* menunjukkan besaran perubahan relatif dari *pre-test* ke *post-test*, tetapi tidak dapat berdiri sendiri sebagai bukti kausal tanpa desain perbandingan. Christman dkk. [15] menekankan bahwa *normalized gain* perlu dibaca secara cermat karena hasilnya dapat dipengaruhi oleh kemampuan awal, rentang skor, dan karakteristik kelas. Oleh karena itu, *N-Gain* tinggi pada penelitian ini lebih tepat dimaknai sebagai indikator kuat adanya peningkatan skor kognitif setelah pembelajaran, bukan sebagai bukti tunggal efektivitas kausal trainer.

Hasil uji Wilcoxon signed-rank pada Tabel 6 menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik antara skor *pre-test* dan *post-test*, dengan nilai $p < 0,001$. Seluruh siswa memperoleh skor *post-test* yang lebih tinggi daripada *pre-test*, sebagaimana ditunjukkan oleh 52 *positive ranks*, 0 *negative ranks*, dan 0 *ties*. Temuan ini mendukung hasil deskriptif pada Tabel 4 dan hasil *N-Gain* pada Tabel 5, sehingga ketiga jenis analisis tersebut memberikan arah hasil yang konsisten. Namun, sesuai karakteristik desain *one-group pretest-posttest*, hasil uji statistik ini hanya menunjukkan adanya perbedaan skor sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelompok yang sama. Hasil tersebut belum dapat mengeliminasi kemungkinan pengaruh faktor lain, seperti pengulangan tes, pengalaman belajar tambahan, atau faktor kelas selama proses pembelajaran [9].

Secara akademik, hasil penelitian ini berada dalam pola yang sama dengan beberapa studi pendidikan vokasi yang menekankan pentingnya media, pembelajaran aktif, dan keterlibatan siswa. Ramadhan dkk. [6] menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* pada mata pelajaran PKKR berkaitan dengan peningkatan hasil belajar siswa TKRO. Rafiq dkk. [17] juga menunjukkan bahwa integrasi *inquiry* dan *problem-based learning* dapat meningkatkan keterlibatan siswa vokasi. Dalam konteks media pembelajaran teknik, Hamid dkk. [18] menunjukkan bahwa *trainer kit* pada sistem kendali elektronik memperoleh kelayakan tinggi dan disertai peningkatan hasil belajar, sedangkan Niswah dkk. [19] menunjukkan bahwa media laboratorium virtual berbasis Android dapat meningkatkan keterampilan kognitif siswa vokasi. Dibandingkan studi-studi tersebut, penelitian ini memiliki kontribusi yang lebih terarah pada evaluasi kelayakan materi *trainer sistem starter* yang sudah digunakan di sekolah, bukan pada pengembangan media baru atau pengujian model pembelajaran tertentu.

Implikasi praktis penelitian ini terutama berkaitan dengan pengelolaan media praktik di SMK. Berdasarkan Tabel 3, sekolah perlu melakukan evaluasi kelayakan materi *trainer* secara berkala agar isi *trainer* tetap selaras dengan *Capaian Pembelajaran* dan kebutuhan pembelajaran kelistrikan kendaraan ringan. Sub-aspek kesesuaian materi dengan kurikulum dan kelengkapan materi perlu menjadi prioritas perbaikan karena memperoleh skor relatif lebih rendah dibandingkan sub-aspek lainnya. Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5, penggunaan *trainer* yang layak secara materi dapat mendukung pembelajaran yang lebih konkret dan membantu siswa mencapai peningkatan kognitif pada materi *sistem starter*. Bagi guru produktif otomotif, hasil ini menunjukkan pentingnya mengintegrasikan *trainer* dengan aktivitas pembelajaran yang memberi kesempatan siswa mengamati, menelusuri, dan menjelaskan kerja komponen secara aktif.

Secara metodologis, penelitian ini memberikan contoh integrasi antara validasi kelayakan materi dan pengukuran peningkatan hasil belajar kognitif pada media *trainer* yang sudah tersedia di sekolah. Pendekatan ini dapat digunakan sebagai dasar evaluasi awal sebelum sekolah memutuskan pengembangan, perbaikan, atau penambahan media praktik. Namun, kontribusi metodologis ini tetap perlu dibaca dalam batas desain penelitian. Karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol, hasilnya belum dapat memastikan bahwa peningkatan skor hanya disebabkan oleh penggunaan *trainer*. Oleh sebab itu, penelitian lanjutan disarankan

menggunakan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding, mengukur ranah psikomotorik dan afektif, melibatkan validasi multi-aspek seperti tampilan, teknis, dan keselamatan kerja, serta menguji penerapan trainer pada lebih dari satu sekolah agar generalisasi temuan menjadi lebih kuat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa trainer sistem starter di SMK Negeri 1 Padang termasuk dalam kategori sangat layak dari aspek materi dengan persentase kelayakan sebesar 83,64%. Kelayakan tersebut mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, keakuratan teknis, kelengkapan materi, dan kemutakhiran materi. Setelah pembelajaran menggunakan trainer sistem starter, hasil belajar kognitif siswa kelas XI TKRO menunjukkan peningkatan, ditandai dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,7180 pada kategori tinggi, peningkatan ketuntasan KKM dari 0% menjadi 100%, serta peningkatan rata-rata nilai dari 37,63 menjadi 82,31. Uji Wilcoxon signed-rank juga menunjukkan perbedaan bermakna antara skor *pre-test* dan *post-test* dengan $Z = -6,275$ dan $p < 0,001$.

Saran

Dengan mempertimbangkan desain penelitian tanpa kelompok kontrol, temuan ini dimaknai sebagai peningkatan hasil belajar kognitif yang berasosiasi dengan penggunaan trainer sistem starter, bukan sebagai bukti kausal mutlak. Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya evaluasi kelayakan materi trainer secara berkala agar media praktik tetap selaras dengan Capaian Pembelajaran dan kebutuhan pembelajaran kelistrikan kendaraan ringan. Sekolah disarankan menambah jumlah unit trainer dan memperbaiki kelengkapan visualisasi komponen agar rasio penggunaan dan kualitas pembelajaran praktik menjadi lebih baik. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding, mengukur ranah psikomotorik dan afektif, melibatkan validasi multi-aspek, serta menguji penerapan trainer pada lebih dari satu sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 046/H/KR/2025 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025.
- [2] M. F. M. Nasir, J. Suwignyo, and F. Fatra, "Pengaruh Kelengkapan Alat dan Bahan Praktik Bengkel Otomotif terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Starter," *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 167–173, 2023, doi: 10.31331/joveat.v5i2.2995.
- [3] K. Hidayati, N. A. Pambudi, and I. Widiastuti, "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Mobile sebagai Upaya Peningkatan Kecakapan Siswa di Abad 21 pada Sekolah Menengah Kejuruan," *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, vol. 17, no. 2, pp. 145–156, 2024, doi: 10.20961/jiptek.v17i2.75523.
- [4] M. H. Qashwa, Milana, Wagino, H. D. Saputra, and D. Ariani, "Pengaruh Kelengkapan Alat Praktikum terhadap Hasil Belajar Praktek Siswa Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis Kendaraan Ringan Kelas XI TKRO di SMKN 2 Kota Sungai Penuh," *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 243–250, 2024, doi: 10.24036/jtpvi.v2i2.178.

-
- [5] A. Firman, Rifdarmon, Martias, and N. Hidayat, "Efektivitas Pembelajaran Praktik terhadap Hasil Belajar Pindah Tenaga Kendaraan Ringan Kelas XI TKRO SMK Negeri 2 Kota Solok," *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 2, no. 4, pp. 491–500, 2024, doi: 10.24036/jtpvi.v2i4.209.
- [6] M. H. Ramadhan, N. Hidayat, Wagino, and M. Y. Setiawan, "Pengaruh Model Belajar Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR) Siswa Kelas XI TKRO di SMK Negeri 1 Padang," *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 615–622, 2025, doi: 10.24036/jtpvi.v3i1.202.
- [7] N. R. Ariefni, D. Fernandez, I. Nanda, and Muslim, "Problem-Based Learning dengan Media Trainer: Strategi Peningkatan Prestasi Belajar Siswa SMK pada Materi Sistem Starter," *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 3, no. 3, pp. 813–822, 2025, doi: 10.24036/jtpvi.v3i3.332.
- [8] R. S. Lestari and W. Kurniawan, "Pengaruh Media Pembelajaran Trainer Kelistrikan Body Mobil terhadap Hasil Belajar Siswa di SMKN 2 Surabaya," *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, vol. 5, no. 2, pp. 93–101, 2023, doi: 10.26740/jvte.v5n2.p93-101.
- [9] S. B. Bierer, G. B. Dallaghan, N. J. Borges, S. Brondfield, C. C. Fung, K. N. Huggett, C. R. Teal, S. Thammasitboon, and C. Y. Colbert, "Moving Beyond Simplistic Research Design in Health Professions Education: What a One-Group Pretest-Posttest Design Will Not Prove," *MedEdPORTAL*, vol. 21, article 11527, 2025, doi: 10.15766/mep_2374-8265.11527.
- [10] I. Abraham and Y. Supriyati, "Desain Kuasi Eksperimen dalam Pendidikan: Literatur Review," *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, vol. 8, no. 3, pp. 2476–2482, 2022, doi: 10.58258/jime.v8i3.3800.
- [11] P. G. Subhaktiyasa, "Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 9, no. 4, pp. 2721–2731, 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i4.2657.
- [12] T. Nuswantoro, S. Samidjo, and A. B. Johan, "Pengembangan Media Pembelajaran Training Kit Sistem Starter," *Jurnal Taman Vokasi*, vol. 9, no. 2, pp. 123–131, 2021, doi: 10.30738/jtvok.v9i2.11120.
- [13] R. Hidayati, A. S. Kusmanto, and A. Kiswantoro, "Development and Construct Validation of Indonesian Students Self-Confidance Scale Using Pearson Product Moment," *Pegem Journal of Education and Instruction*, vol. 13, no. 3, pp. 94–103, 2023, doi: 10.47750/pegegog.13.03.11.
- [14] S. C. Izah, L. Sylva, and M. Hait, "Cronbach's Alpha: A Cornerstone in Ensuring Reliability and Validity in Environmental Health Assessment," *ES Energy & Environment*, vol. 23, article 1057, 2024, doi: 10.30919/esee1057.
- [15] E. Christman, P. Miller, and J. Stewart, "Beyond Normalized Gain: Improved Comparison of Physics Educational Outcomes," *Physical Review Physics Education Research*, vol. 20, no. 1, article 010123, 2024, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010123.
- [16] D. R. Widiana, Syafiuddin, I. Sriwijayasih, I. R. Aju, Y. Praharsi, and E. Novianarenty, "Penerapan Uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk Menganalisis Perbedaan Nilai Test Sebelum dan Setelah Pelatihan Digital Marketing," *Jurnal Teknologi Maritim*, vol. 8, no. 2, pp. 23–32, 2025, doi: 10.35991/jtm.v8i2.73.
- [17] A. A. Rafiq, M. B. Triyono, and I. W. Djatmiko, "The Integration of Inquiry and Problem-Based Learning and Its Impact on Increasing the Vocational Student Involvement," *International Journal of Instruction*, vol. 16, no. 1, pp. 659–684, 2023, doi: 10.29333/iji.2023.16137a.
-

- [18] M. A. Hamid, P. Sudira, M. B. Triyono, M. A. Rizqillah, Irwanto, D. Setiawan, Desmira, Martias, M. Hakiki, T. S. Subramaniam, and Abdurrahman, "Variable Frequency Drive Trainer Kits for Electronic Control System Subjects in Vocational Secondary Schools," *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, vol. 13, no. 5, pp. 3036–3046, 2024, doi: 10.11591/ijere.v13i5.29333.
- [19] A. K. Niswah, Roemintoyo, and T. Rejekiningsih, "Development of Android-Based Virtual Laboratory Media at Vocational School: Effects on Students' Cognitive Skills," *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, vol. 13, no. 1, pp. 503–510, 2024, doi: 10.11591/ijere.v13i1.25470.