

TRANSFORMASI KETERAMPILAN *DIAGNOSTIK TEST BENCH COMMON RAIL* GURU SMK UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN

Irma Yulia Basri¹, Rifdarmon², Hasan Maksum³, Andrizal⁴, Martias⁵, Lasyatta Syaifullah⁶

^{1,2,3,4,5}Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

⁶Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

¹e-mail irmayb@ft.unp.ac.id

Submitted 22-11-2025

Accepted 28-04-2026

Published 29-04-2026

Abstrak

SMK Negeri 2 Lubuk Basung menghadapi permasalahan keterbatasan kompetensi guru dalam mengoperasikan *test bench common rail* yang menyebabkan kerusakan fatal pada peralatan dan tidak optimalnya pembelajaran teknologi otomotif. Program ini bertujuan mentransformasi keterampilan diagnostik guru dalam mengoperasikan *test bench common rail* dan *scantools* agar dapat diaplikasikan secara optimal dalam pembelajaran sistem injeksi diesel modern. Program dilaksanakan melalui empat tahapan sistematis yaitu perbaikan peralatan, pelatihan intensif, implementasi dan pendampingan, serta evaluasi berkelanjutan yang melibatkan 11 guru dengan pendekatan *mixed methods* dan desain *pre-test post-test*. Data kuantitatif dianalisis menggunakan *paired t-test* dan *effect size* Cohen's *d*, sedangkan data kualitatif dianalisis menggunakan analisis tematik. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta yang signifikan secara statistik ($p=0,026$) dengan *effect size* Cohen's $d=0,665$ kategori sedang hingga besar. Secara kualitatif, program mendorong peningkatan kepercayaan diri, perubahan persepsi positif terhadap teknologi, motivasi berkelanjutan, serta terbukanya kolaborasi dengan perguruan tinggi dan industri otomotif.

Kata Kunci: *common rail*; diagnostik otomotif; kompetensi guru; pendidikan kejuruan; *test bench*

Abstract

SMK Negeri 2 Lubuk Basung faces the problem of limited teacher competence in operating common rail test benches, which has resulted in fatal damage to equipment and suboptimal automotive technology instruction. This program aims to transform teachers' diagnostic skills in operating common rail test benches and scan tools so that these skills can be optimally applied in the teaching of modern diesel injection systems. The program was implemented through four systematic stages: equipment repair, intensive training, implementation and mentoring, and continuous evaluation, involving 11 teachers using a mixed-methods approach and a pre-test/post-test design. Quantitative data were analyzed using a paired t-test and Cohen's d effect size, while qualitative data were analyzed using thematic analysis. The results showed a statistically significant increase in participants' knowledge ($p=0.026$) with a Cohen's d effect size of 0.665, falling into the moderate to large category. Qualitatively, the program fostered increased self-confidence, positive changes in perceptions toward technology, sustained motivation, and the establishment of collaboration with universities and the automotive industry.

Keywords: *common rail; automotive diagnostics; teacher competency; test bench; vocational education*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di sektor otomotif berlangsung dengan sangat cepat, mendorong institusi pendidikan kejuruan untuk terus beradaptasi agar relevan dengan perkembangan zaman. Salah satu teknologi yang kini menjadi standar industri otomotif global adalah sistem injeksi *common rail* pada mesin diesel modern, sehingga penguasaannya menjadi keharusan bagi guru dan lulusan SMK yang ingin memenuhi tuntutan dunia kerja.

Perkembangan ini menuntut institusi pendidikan kejuruan untuk terus beradaptasi dalam penguasaan sistem injeksi *common rail* (Harly dkk., 2022). SMK Negeri 2 Lubuk Basung sebagai lembaga pendidikan kejuruan yang berkomitmen menghasilkan lulusan kompetitif di bidang otomotif menghadapi tantangan signifikan dalam mengoptimalkan pemanfaatan peralatan diagnostik modern yang telah dimiliki. Kondisi ini memerlukan transformasi keterampilan guru agar dapat memenuhi tuntutan *link and match* dalam pendidikan kejuruan yang mengharuskan kesesuaian antara kompetensi lulusan dengan kebutuhan industri (Disas, 2018).

Permasalahan nyata di lapangan seringkali berakar dari ketidaksesuaian antara ketersediaan fasilitas dan kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikannya. Pada tahun 2020, SMK Negeri 2 Lubuk Basung bersama 6 SMK lainnya di Sumatera Barat mendapatkan bantuan peralatan berupa *test bench common rail*, namun tanpa disertai pelatihan pengoperasian dan perawatan yang memadai. Akibatnya, peralatan mengalami kerusakan fatal yang meliputi jaringan kabel yang tidak terawat, susunan jaringan yang terbalik, kerusakan pada *control panel*, serta malfungsi total pada sistem instrumen *measurement*. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa keterbatasan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi modern menjadi hambatan utama dalam pembelajaran sistem injeksi diesel (Zaka & Suprpto, 2020), yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya pengetahuan dan keterampilan siswa tentang sistem bahan bakar *common rail* (Sugiarto dkk., 2019).

Kesenjangan antara fasilitas yang tersedia dan efektivitas pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari keterbatasan kompetensi guru dalam mengoperasikan

peralatan diagnostik modern. *Test bench common rail* berfungsi sebagai alat untuk menguji dan memperbaiki sistem bahan bakar *common rail*, sementara *scantools* berperan dalam pembacaan *Detection Trouble Code* (DTC) serta menampilkan data sensor, aktuator, dan kontrol elektronik (Rifdarmon dkk., 2024). Kemampuan mengoperasikan kedua alat ini sangat krusial karena memberikan pemahaman mendalam dan pengalaman praktis yang relevan dengan tuntutan industri (Rifdarmon dkk., 2022). Permasalahan yang dihadapi meliputi keterbatasan pengetahuan guru dalam pengoperasian dan kalibrasi peralatan, minimnya pemahaman tentang pendekatan diagnostik berbasis *scantools* yang sistematis, serta belum tersedianya modul pembelajaran praktis. Kondisi ini berpotensi menurunkan kesiapan kerja lulusan SMK sekaligus memboroskan investasi peralatan yang telah dikeluarkan (Ariyanti, 2019; Wibowo dkk., 2020).

Merespons tantangan tersebut, tim pengabdian dari Departemen Teknik Otomotif FT-UNP merancang program komprehensif yang mencakup dua bidang utama, yaitu pengembangan kompetensi teknis dan pengembangan instruksional. Pada bidang teknis, program meliputi perbaikan peralatan, pelatihan intensif pengoperasian *test bench common rail*, *workshop* perawatan dan kalibrasi, serta pelatihan diagnostik berbasis *scantools* dengan simulasi kasus nyata (Dewi dkk., 2020; Ikhsan dkk., 2023; Nanda dkk., 2024). Pada bidang instruksional, program berfokus pada pengembangan modul pembelajaran yang mencakup materi teoretis, panduan praktikum, *job sheet*, dan instrumen evaluasi tervalidasi, serta *workshop* integrasi teori dan praktik berbasis pendekatan *problem-based learning* (Djonomiarjo, 2020; Hanafi, 2013; Windaningrum, 2019). Seluruh intervensi ini mengadopsi prinsip *experiential learning* yang telah terbukti efektif meningkatkan kompetensi praktis guru kejuruan (Rifdarmon, Maksum, dkk., 2023).

Implementasi program dirancang melalui empat tahapan sistematis, yaitu persiapan dan perbaikan peralatan, pelatihan intensif, implementasi dan pendampingan, serta evaluasi dan tindak lanjut (Rifdarmon dkk., 2023; Syaifullah dkk., 2024). Tujuan utama kegiatan ini adalah mentransformasi keterampilan diagnostik guru SMKN 2 Lubuk Basung dalam mengoperasikan *test bench common rail* dan *scantools* guna meningkatkan kompetensi teknis guru dan kualitas

pembelajaran otomotif, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kesiapan kerja lulusan di industri otomotif modern (Batubara, 2018; Desmiarni dkk., 2025; Hamalik, 1990; Noer dkk., 2019). Program ini sekaligus memiliki relevansi kuat dengan kebijakan *Merdeka Belajar Kampus Merdeka* (MBKM) yang mendorong sinergi antara perguruan tinggi, sekolah menengah kejuruan, dan dunia industri, sekaligus mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi terkait kolaborasi dengan mitra dan pengalaman di luar kampus.

METODE

Program pengabdian kepada masyarakat berupa transformasi keterampilan diagnostik *test bench common rail* ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat selama lima hari dimulai tanggal 11 Agustus 2025 hingga 15 Agustus 2025. Mitra atau sasaran dalam kegiatan ini adalah 11 guru Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) SMK Negeri 2 Lubuk Basung yang terlibat langsung dalam pembelajaran sistem injeksi diesel modern.

Program ini menggunakan metode *Service Learning* (SL) yang mengintegrasikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan proses pembelajaran akademik secara sistematis dan terstruktur. Untuk mengukur efektivitas pelaksanaan program, digunakan pendekatan evaluasi yang menggabungkan teknik pengumpulan dan analisis data kuantitatif dan kualitatif (*mixed methods*). Desain evaluasi mengadopsi model *pre-test* dan *post-test* dengan pendampingan berkelanjutan untuk memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan yang optimal kepada guru-guru SMK Negeri 2 Lubuk Basung. Pendekatan ini dipilih karena memberikan gambaran yang menyeluruh tentang perubahan kompetensi peserta sebelum dan sesudah pelaksanaan program, serta memungkinkan evaluasi mendalam terhadap dampak program pengabdian.

Pelaksanaan program dirancang dalam empat tahapan sistematis yang meliputi: (1) tahap persiapan dan perbaikan peralatan, (2) tahap pelatihan intensif, (3) tahap implementasi dan pendampingan, serta (4) tahap evaluasi dan keberlanjutan. Setiap tahapan menggunakan instrumen pengukuran spesifik untuk

menilai ketercapaian tujuan program dengan indikator yang terukur dan dapat diverifikasi. Integrasi data kuantitatif dan kualitatif memungkinkan tim pengabdian untuk mengukur tidak hanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan teknis peserta, tetapi juga perubahan sikap dan motivasi mereka dalam mengadopsi teknologi baru.



Gambar 1 Tahapan Pelaksanaan Program

Tahap pertama merupakan fase persiapan dan perbaikan peralatan yang dilaksanakan selama dua hari dengan fokus pada restorasi *test bench common rail* yang mengalami kerusakan fatal. Tim pengabdian dari Departemen Teknik Otomotif FT-UNP melakukan diagnosis menyeluruh terhadap kondisi kerusakan peralatan, yang mencakup penggantian jaringan kabel, perbaikan sistem kelistrikan, rekalibrasi *control panel*, dan restorasi sistem instrumen *measurement* hingga dapat berfungsi secara optimal.

Tahap kedua adalah pelaksanaan pelatihan intensif selama tiga hari yang mencakup materi teori dasar sistem bahan bakar injeksi diesel *common rail*, teknik

pengoperasian *test bench common rail*, metodologi diagnosis kerusakan injektor, prosedur perbaikan injektor, dan teknik kalibrasi injektor. Setiap sesi pelatihan mengombinasikan presentasi teoritis, demonstrasi praktis, dan praktik langsung untuk memastikan penguasaan keterampilan yang optimal. Pendekatan *hands-on learning* diterapkan dengan pembagian peserta dalam kelompok kecil untuk memaksimalkan kesempatan praktik individu.

Tahap ketiga merupakan implementasi dan pendampingan, di mana peserta menerapkan keterampilan yang telah diperoleh dalam konteks pembelajaran nyata di sekolah dengan bimbingan langsung dari tim pengabdian. Pada tahap ini peserta didorong untuk mengintegrasikan keterampilan operasional *test bench common rail* dan *scan tools* ke dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) serta mengembangkan modul ajar praktik yang digunakan secara berkelanjutan di kelas.

Tahap keempat adalah evaluasi dan keberlanjutan yang dilaksanakan untuk mengukur efektivitas program pengabdian secara keseluruhan serta merancang rencana tindak lanjut yang berkelanjutan. Pada tahap ini dilakukan pengukuran akhir melalui *post-test*, pendokumentasian hasil, serta penyusunan rekomendasi untuk kolaborasi lanjutan antara SMK Negeri 2 Lubuk Basung dengan Departemen Teknik Otomotif FT-UNP dan pihak industri terkait.

Pengumpulan data kuantitatif dilakukan menggunakan instrumen tes pengetahuan (*knowledge test*) yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda, mencakup pemahaman konseptual tentang sistem injeksi *common rail*, prinsip kerja *test bench*, dan teknik diagnostik. Instrumen tes tersebut telah melalui uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan, sehingga dinyatakan layak sebagai alat ukur yang baku. Pengumpulan data kualitatif menggunakan pedoman observasi terstruktur untuk mengamati perubahan sikap dan motivasi peserta selama proses pelatihan dan pendampingan. Wawancara mendalam (*in-depth interview*) dilakukan dengan seluruh peserta untuk mengeksplorasi persepsi mereka terhadap manfaat program, hambatan yang dihadapi, serta rencana penerapan keterampilan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

Analisis data kuantitatif menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan uji *paired t-test* untuk membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* peserta.

Sebelum uji *paired t-test* dilakukan, terlebih dahulu dilaksanakan uji prasyarat meliputi uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*) serta uji homogenitas (*Levene's test*) guna memastikan terpenuhinya asumsi statistik parametrik. Analisis *effect size* menggunakan *Cohen's d* dilakukan untuk mengukur besaran dampak praktis program pengabdian terhadap peningkatan kompetensi peserta. Data kualitatif dianalisis menggunakan teknik analisis tematik melalui tiga tahapan yaitu *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* guna mengidentifikasi tema-tema utama terkait perubahan sikap, motivasi, dan praktik pembelajaran peserta. Integrasi analisis data kuantitatif dan kualitatif dilakukan melalui pendekatan *joint display* dan *meta-inference* untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang efektivitas dan dampak program pengabdian secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Persiapan dan Perbaikan Alat

Tahap persiapan dan perbaikan alat dilaksanakan selama dua hari penuh mencakup penggantian dan penataan ulang jaringan kabel, perbaikan sistem kelistrikan, recalibrasi *control panel*, serta restorasi sistem instrumen *measurement* hingga seluruh komponen dapat berfungsi secara optimal. Hasil perbaikan secara visual ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Persiapan dan Perbaikan Alat

Proses perbaikan dilakukan secara sistematis oleh tim pengabdian dari Departemen Teknik Otomotif FT-UNP dengan melibatkan peserta secara langsung sebagai bagian dari proses pembelajaran awal. Kerusakan yang ditemukan cukup kompleks, mulai dari susunan jaringan kabel yang terbalik hingga malfungsi total

pada sistem instrumen *measurement*, sehingga seluruh subsistem pada *test bench* perlu diperiksa dan diperbaiki satu per satu. Keterlibatan peserta dalam proses perbaikan ini memberikan pemahaman awal yang nyata tentang konstruksi, fungsi, dan potensi kerusakan pada *test bench common rail*, yang menjadi bekal penting sebelum memasuki sesi pelatihan intensif. Keberhasilan tahap ini memastikan bahwa seluruh sesi praktik pada tahap berikutnya dapat berjalan dengan peralatan yang berfungsi penuh dan aman digunakan.

2. Hasil Pelatihan Intensif

Pelatihan intensif dilaksanakan selama tiga hari mencakup teori dasar sistem bahan bakar injeksi diesel *common rail*, teknik pengoperasian *test bench common rail*, metodologi diagnosis kerusakan injektor, prosedur perbaikan injektor, dan teknik kalibrasi injektor. Pelaksanaan pelatihan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Pelaksanaan Pelatihan Intensif

Setiap sesi pelatihan dirancang dengan mengombinasikan presentasi teori, demonstrasi langsung oleh instruktur, dan praktik mandiri oleh peserta secara bergantian dalam kelompok kecil. Pendekatan ini memungkinkan setiap peserta memperoleh kesempatan praktik yang memadai serta mendapatkan umpan balik langsung dari tim pengabdian. Pada sesi diagnostik berbasis *scantools*, peserta dilatih membaca *Detection Trouble Code (DTC)*, menganalisis data parameter sensor dan aktuator, serta melakukan proses diagnostik sistematis melalui simulasi kasus

kerusakan nyata. Selama pelatihan berlangsung, seluruh peserta menunjukkan keterlibatan aktif dan antusiasme yang tinggi, terutama pada sesi praktik pengoperasian *test bench* dan kalibrasi injektor yang sebelumnya belum pernah mereka lakukan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa metode *hands-on learning* yang diterapkan berhasil membangun motivasi intrinsik peserta sekaligus mempercepat penguasaan keterampilan teknis yang ditargetkan.

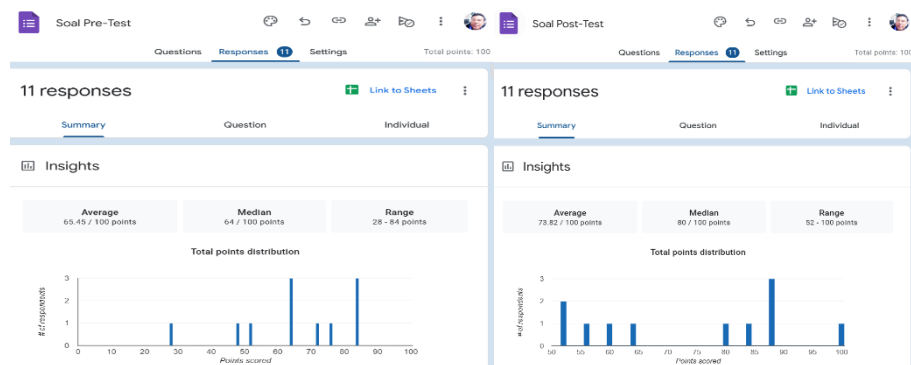
3. Hasil Implementasi dan Pendampingan

Tahap implementasi dan pendampingan dilaksanakan dengan mendorong peserta menerapkan keterampilan yang telah diperoleh dalam konteks pembelajaran nyata di sekolah, mencakup integrasi operasional *test bench common rail* dan *scantools* ke dalam RPP serta pengembangan modul ajar praktik.

Pada tahap ini, peserta secara aktif menyusun rancangan pembelajaran berbasis kompetensi yang mengintegrasikan penggunaan *test bench common rail* dan *scantools* sebagai media pembelajaran utama. Tim pengabdian memberikan pendampingan intensif dalam penyusunan RPP, *job sheet* praktik, dan instrumen evaluasi yang mengacu pada standar kompetensi industri otomotif modern. Beberapa peserta juga mulai mengembangkan modul ajar praktik mandiri yang dirancang agar dapat digunakan secara berkelanjutan oleh guru maupun siswa di kelas. Proses pendampingan ini sekaligus membuka ruang diskusi antara peserta dengan tim pengabdian mengenai strategi pembelajaran kontekstual berbasis industri yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Keterlibatan aktif seluruh peserta dalam tahap ini mencerminkan komitmen yang kuat untuk mengimplementasikan hasil pelatihan secara nyata dan berkelanjutan dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Lubuk Basung.

4. Hasil Evaluasi dan Keberlanjutan

Evaluasi dilakukan melalui instrumen tes pengetahuan 25 soal pilihan ganda yang diberikan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pelatihan kepada 11 peserta. Hasil *pre-test* dan *post-test* secara visual ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil Pelaksanaan *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil *pre-test* menunjukkan distribusi skor yang masih rendah dan bervariasi, mencerminkan minimnya pengetahuan awal peserta terhadap sistem injeksi *common rail* dan teknik diagnostik sebelum pelatihan dilaksanakan. Sebaliknya, hasil *post-test* menunjukkan distribusi skor yang lebih tinggi dan lebih merata, mengindikasikan peningkatan pengetahuan yang signifikan setelah program pelatihan. Ringkasan seluruh hasil evaluasi secara terpadu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Ringkasan Hasil Evaluasi Program Pelatihan

Aspek Evaluasi	Indikator	Hasil	Keterangan
Deskriptif	Skor rata-rata <i>pre-test</i>	65,45	—
	Skor rata-rata <i>post-test</i>	73,82	Naik 12,79%
	Median <i>pre-test</i> → <i>post-test</i>	64 → 80	Naik 25,00%
	Skor minimum <i>pre-test</i> → <i>post-test</i>	28 → 52	Naik 85,71%
	Skor maksimum <i>pre-test</i> → <i>post-test</i>	84 → 100	Naik 19,05%
Normalitas	Std. deviasi <i>pre-test</i> → <i>post-test</i>	15,76 → 12,45	Distribusi lebih merata
	Kolmogorov-Smirnov (sig.)	0,200	> 0,05, data normal
	Shapiro-Wilk <i>pre-test</i> (sig.)	0,361	> 0,05, data normal
Homogenitas	Shapiro-Wilk <i>post-test</i> (sig.)	0,212	> 0,05, data normal
	Levene's test based on mean (sig.)	0,442	> 0,05, varians homogen
Uji Efektivitas	Mean difference (pre–post)	-8,37	Rata-rata naik 8,37 poin
	Nilai t hitung	-2,208	df = 10
	Signifikansi one-sided p	0,026	< 0,05, signifikan
Effect Size	Cohen's d	0,665	Kategori sedang–besar
	Hedges' correction	0,632	Kategori sedang–besar
Kualitatif	Kepercayaan diri	Meningkat signifikan	Semua peserta melaporkan peningkatan
	Persepsi teknologi	Berubah positif	Dari "menakutkan" menjadi "memberdayakan"

Aspek Evaluasi	Indikator	Hasil	Keterangan
	Motivasi berkelanjutan	Tinggi	Ada rencana pelatihan lanjutan
	Integrasi kurikulum	Terencana sistematis	RPP dan modul ajar mulai dikembangkan
	Kolaborasi institusional	Terbuka	<i>Networking</i> dengan PT dan industri meningkat

Berdasarkan Tabel 1, seluruh aspek evaluasi menunjukkan hasil yang positif dan konsisten. Secara deskriptif, skor rata-rata meningkat dari 65,45 menjadi 73,82 (12,79%), median dari 64 menjadi 80 (25,00%), skor minimum dari 28 menjadi 52 (85,71%), dan skor maksimum dari 84 menjadi 100 (19,05%), sementara standar deviasi menurun dari 15,76 menjadi 12,45 yang menandakan distribusi kemampuan antarpeserta semakin merata. Uji normalitas menghasilkan nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov sebesar 0,200, Shapiro-Wilk *pre-test* 0,361, dan *post-test* 0,212, sedangkan uji homogenitas Levene's test menghasilkan nilai 0,442, seluruhnya di atas $\alpha=0,05$, sehingga data dinyatakan normal dan homogen serta memenuhi syarat analisis parametrik. Hasil uji *paired t-test* menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 8,37 poin dengan nilai $t=-2,208$ ($df=10$) dan signifikansi *one-sided* $p=0,026$ ($< \alpha=0,05$), yang berarti peningkatan tersebut signifikan secara statistik. Besaran dampak dikonfirmasi oleh nilai Cohen's $d=0,665$ dan Hedges' correction= $0,632$, keduanya dalam kategori sedang hingga besar, yang menunjukkan program memberikan dampak praktis yang nyata. Secara kualitatif, seluruh peserta melaporkan peningkatan kepercayaan diri, perubahan persepsi terhadap teknologi dari "menakutkan" menjadi "memberdayakan", motivasi berkelanjutan yang tinggi, komitmen mengintegrasikan keterampilan ke dalam RPP dan modul ajar, serta terbukanya peluang kolaborasi dengan perguruan tinggi dan industri.

5. Pembahasan

Program transformasi keterampilan diagnostik *test bench common rail* yang dilaksanakan di SMK Negeri 2 Lubuk Basung terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis dan pedagogis guru. Capaian ini sejalan dengan temuan (Rifdarmon dkk., 2023) yang menyatakan bahwa program pelatihan berbasis

pengalaman langsung (*experiential learning*) terbukti efektif meningkatkan kompetensi teknis guru kejuruan, khususnya dalam penguasaan peralatan diagnostik otomotif modern. Keberhasilan program ini juga menjawab permasalahan yang diidentifikasi oleh (Zaka & Suprpto, 2020) bahwa keterbatasan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi modern merupakan hambatan utama dalam pembelajaran sistem injeksi diesel, sehingga intervensi pelatihan yang terstruktur dan berbasis praktik nyata merupakan solusi yang tepat sasaran. (Rifdarmon dkk., 2022) memperkuat temuan ini dengan menegaskan bahwa kemampuan mengoperasikan *test bench common rail* dan *scantools* merupakan kompetensi krusial yang harus dikuasai guru SMK agar dapat memberikan pengalaman belajar praktis yang relevan dengan tuntutan industri.

Transformasi yang terjadi tidak hanya mencakup dimensi kognitif, tetapi juga afektif dan motivasional. Perubahan persepsi peserta dari "teknologi yang menakutkan" menjadi "alat bantu yang memberdayakan" mencerminkan keberhasilan program dalam membangun *self-efficacy* peserta terhadap teknologi diagnostik modern, sebagaimana ditekankan oleh (Ikhsan dkk., 2023) bahwa kepercayaan diri dalam mengoperasikan peralatan modern merupakan prasyarat penting bagi efektivitas pembelajaran praktik di SMK. Keterlibatan peserta dalam penyusunan RPP, *job sheet*, dan modul ajar berbasis kompetensi industri relevan dengan pandangan (Djonomiarjo, 2020) yang menyatakan bahwa integrasi teori dan praktik dalam perangkat pembelajaran merupakan strategi efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran siswa SMK secara berkelanjutan. Motivasi tinggi dan rencana pelatihan lanjutan yang diungkapkan peserta mengindikasikan bahwa program tidak hanya berdampak jangka pendek, melainkan mendorong budaya pengembangan profesional yang berkelanjutan, sebagaimana direkomendasikan oleh (Rifdarmon dkk., 2023).

Dampak program melampaui tataran individual dan menyentuh dimensi institusional, ditandai terbukanya peluang kolaborasi dan *networking* antara SMK Negeri 2 Lubuk Basung dengan perguruan tinggi dan industri otomotif. Capaian ini relevan dengan semangat kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang mendorong sinergi antara perguruan tinggi, sekolah menengah kejuruan, dan

dunia industri dalam menciptakan ekosistem pendidikan vokasi yang adaptif dan kompetitif (Syaifullah dkk., 2024). Secara keseluruhan, program ini mengkonfirmasi bahwa intervensi pelatihan yang dirancang secara sistematis, berbasis praktik nyata, dan didukung pendampingan intensif merupakan strategi yang efektif dalam mentransformasi kompetensi guru SMK, sekaligus berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran dan kesiapan kerja lulusan di industri otomotif modern sebagaimana ditegaskan oleh (Sugiarto dkk., 2019).

SIMPULAN

Program transformasi keterampilan diagnostik *test bench common rail* guru SMK Negeri 2 Lubuk Basung yang dilaksanakan melalui empat tahapan yaitu persiapan dan perbaikan alat, pelatihan intensif, implementasi dan pendampingan, serta evaluasi dan keberlanjutan terbukti efektif meningkatkan kompetensi teknis dan pedagogis peserta. Efektivitas program dikonfirmasi melalui uji *paired t-test* dengan signifikansi *one-sided* $p=0,026$ dan *effect size* Cohen's $d=0,665$ kategori sedang hingga besar, yang menunjukkan dampak nyata secara statistik maupun praktis. Secara kualitatif, program mendorong transformasi holistik peserta yang meliputi peningkatan kepercayaan diri, perubahan persepsi positif terhadap teknologi diagnostik modern, motivasi pengembangan profesional berkelanjutan, serta komitmen mengintegrasikan keterampilan baru ke dalam kurikulum pembelajaran. Program ini juga berdampak pada tataran institusional melalui terbukanya kolaborasi dan *networking* antara SMK Negeri 2 Lubuk Basung dengan perguruan tinggi dan industri otomotif, sehingga memperkuat ekosistem pendidikan vokasi yang relevan dengan kebutuhan industri dan mendukung terwujudnya lulusan SMK yang kompetitif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Negeri Padang atas dukungan pendanaan, kepada Kepala dan guru-guru SMK Negeri 2 Lubuk Basung atas partisipasi aktifnya, serta kepada Departemen Teknik Otomotif FT-UNP atas dukungan tim ahli dan fasilitas yang disediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, Y. (2019). Pengaruh prakerin, status sosial ekonomi keluarga, dan efikasi diri terhadap kesiapan kerja. *Economic Education Analysis Journal*.
- Batubara, N. A. (2018). Evaluasi Program Praktek Kerja Industri Siswa SMK Negeri 1 Tapung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(1), 160–175.
- Desmiarni, D., Waskito, W., Jalinus, N., Fadhilah, F., & Syaifullah, L. (2025). The Influence of Motivation, Interest, Learning Readiness, and Study Facilities on Vocational Student Achievement. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(5), 525–532. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i5.10873>
- Dewi, C., Yanto, D. T. P., & Hastuti, H. (2020). The Development of Power Electronics Training Kits for Electrical Engineering Students: A Validity Test Analysis. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 3(2), 114–120. <https://doi.org/10.24036/jptk.v3i2.9423>
- Disas, E. P. (2018). Link and Match sebagai Kebijakan Pendidikan Kejuruan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(2), 231–242. <https://doi.org/10.17509/jpp.v18i2.12965>
- Djonomiarjo, T. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1), 39. <https://doi.org/10.37905/aksara.5.1.39-46.2019>
- Hamalik, O. (1990). *Pendidikan Tenaga Kerja Nasional: Kejuruan, Kewiraswastaan dan Manajemen*. Citra Aditya Bakti.
- Hanafi, I. (2013). Re-Orientasi Keterampilan Kerja Lulusan Pendidikan Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1). <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i1.1021>
- Harly, M., Marji, M., Sumarli, S., & Mindarta, E. K. (2022). Peningkatan Kompetensi Profesional Mekanik Perkumpulan Praktisi Bengkel Malang Raya melalui Pelatihan Diesel *Common rail*. *Prosiding Hapemas*, 3(1), 40–49.
- Ikhsan, M. R., Rifdarmon, Martias, & Setiawan, D. (2023). Studi Kelayakan Sarana dan Prasarana Praktik Teknik Sepeda Motor di SMK Swasta Pembina Bangsa Bukittinggi. *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, 1(4), 453–462. <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i4.95>
- Nanda, I., Rifdarmon, R., Putra, R., Alwi, E., Andrizal, A., & Syaifullah, L. (2024). Pelatihan Teknologi Kontrol Elektronik Kendaraan EFI UNTUK GURU DAN Siswa di SMK Negeri 1 Pangkalan. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(3), 850–862. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v8i3.7931>
- Noer, Z. M., Ramadhan, A., & Hendrawan, B. (2019). Sub Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (Ppdb) Di SMK MJPS 3 Kota Tasikmalaya. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 495028.
- Rifdarmon, Basri, I. Y., & Maksun, H. (2022). PKM Pelatihan Keterampilan Membangun Wirausaha Bengkel Kendaraan Ringan di SMKN 1 Kec. Guguk

- Kabupaten Lima Puluh Kota. *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 22(2), 614. <https://doi.org/10.24036/sb.03350>
- Rifdarmon, Maksum, H., Basri, I. Y., & Syaifullah, L. (2024). Pelatihan Keterampilan Pengoperasian Test Bench *Common rail* and Scan Tools di Smkn 1 Lintau Buo. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(3), 973–986. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v8i3.8146>
- Rifdarmon, R., Maksum, H., Basri, I. Y., & Syaifullah, L. (2023). Pelatihan Keterampilan Penggunaan Test Bench *Common rail* bagi Guru dan Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 1039–1049. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v7i3.6571>
- Rifdarmon, Sa'diah, H., & Syaifullah, L. (2023). Perancangan Bodi Kendaraan Prototype Arrow Concept sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Konstruksi Badan Kendaraan. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 21(1), 172–186. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v21i1.5679>
- Sugiarso, T. S., Purwanto, W., & Amin, B. (2019). Persiapkan Siswa SMK Terampil melalui Pelatihan Kompetensi Kejuruan Teknologi Motor Diesel. *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(1), 24. <https://doi.org/10.24036/sb.0260>
- Syaifullah, L., Ambiyar, A., Zaus, M. A., & Arpan, M. (2024). Efektivitas Pendekatan Blended Learning Berbantuan E-Learning terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Juwara Jurnal Wawasan dan Aksara*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.58740/juwara.v4i1.73>
- Wibowo, R. E., Santoso, J. T. B., & Widiyanto, W. (2020). Pengaruh Praktik Kerja Industri, Prestasi Belajar dan Motivasi Memasuki Dunia Kerja terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XI SMK. *Business and Accounting Education Journal*, 1(2), 147–155. <https://doi.org/10.15294/baej.v1i2.41448>
- Windaningrum, F. (2019). Analisis Relevansi Visi, Misi, Tujuan, dan Kurikulum Antara SMKN 1 Kedawung Sragen dan SMKN 1 Bawen Semarang. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan Islam*, 17(2), 123–140. <https://doi.org/10.35905/alishlah.v17i2.1017>
- Zaka, A. M., & Suprpto, S. (2020). Pengembangan E-Modul *Common rail* untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Kompetensi Perawatan Bahan Bakar Mesin Diesel Di SMK Negeri Jawa Tengah. *Automotive Science and Education Journal*, 9(1), 1–6.