



Pelatihan *Engine Management System* untuk Meningkatkan Kompetensi dan Kesiapan Kerja Guru dan Siswa SMK YP 17-1 Madiun

Farid Majedi^{1*}, Ismail Kholid², Kholis Nur Faizin³, Novi Indah Riani⁴, Noorsakti Wahyudi⁵, Achmad Aminudin⁶, Febrian Walid Awalludin⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia, 63162

E-mail:* farid@pnm.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v7i3.3380>

Info Artikel:

Diterima :

2026-07-29

Diperbaiki :

2026-08-01

Disetujui :

2026-08-05

Kata Kunci: *Engine Management System*, *scan tool*, pendidikan vokasi, kompetensi, pengabdian kepada masyarakat.

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru dan siswa SMK YP 17-1 Madiun dalam memahami *Engine Management System* (EMS) dan penggunaan *scan tool* sebagai alat diagnosis kendaraan modern. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan teori dan praktik, penerapan teknologi, pendampingan, serta evaluasi melalui pretest dan posttest. Pelatihan diikuti oleh 20 siswa dan 4 guru dengan pendekatan *learning by doing*. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kompetensi peserta, ditandai dengan kenaikan rata-rata nilai teori dari 56,33 menjadi 84,50 ($\pm 50\%$) dan nilai praktik dari 50,00 menjadi 77,50 ($\pm 55\%$). Selain itu, dilakukan penyerahan *ThinkCar ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool* dan *OBD-II Extension Cable* sebagai media pembelajaran untuk mendukung keberlanjutan praktik di sekolah. Program ini terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi diagnosis kendaraan berbasis EMS dan mendukung kesiapan lulusan sesuai kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI).

Abstract: This community service program aimed to improve the competencies of teachers and students at SMK YP 17-1 Madiun in understanding the *Engine Management System* (EMS) and using *scan tools* for modern vehicle diagnostics. The program consisted of socialization, theoretical and practical training, technology implementation, mentoring, and

Keywords: *Engine Management System, scan tool, vocational education, competency, community service.*

evaluation through pretests and posttests. The training involved 20 students and 4 teachers using a learning by doing approach. The results showed significant improvements in participants' competencies, with the average theoretical score increasing from 56.33 to 84.50 (approximately 50%) and the practical score increasing from 50.00 to 77.50 (approximately 55%). In addition, ThinkCar ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tools and OBD-II Extension Cables were provided to support sustainable practical learning at the school. This program proved effective in enhancing EMS-based vehicle diagnostic skills and supporting graduates' readiness to meet industry demands.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif, khususnya *Engine Management System* (EMS), telah mengubah sistem pengendalian mesin kendaraan menjadi berbasis elektronik melalui integrasi sensor, *Electronic Control Unit* (ECU), dan aktuator untuk mengoptimalkan performa mesin, efisiensi bahan bakar, serta emisi gas buang (Husni, 2013; Pramayudha, A. W., Gunarko, Darmanto, A., & Widiharsa, 2020). Seiring perkembangan tersebut, proses diagnosis kendaraan modern dilakukan menggunakan sistem *On-Board Diagnostics II* (OBD-II) dan *scan tool* untuk membaca *Diagnostic Trouble Code* (DTC), memantau live data, serta mengevaluasi kinerja sistem secara cepat dan akurat sesuai standar industri (Engineers, 2020; GmbH, 2018; Halderman, 2022). Oleh karena itu, penguasaan penggunaan *scan tool* menjadi kompetensi yang penting bagi lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di bidang otomotif (A R, Widodo, 2020).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dan pelatihan praktik mampu meningkatkan kompetensi peserta didik. Penggunaan *EFI Scanner* dapat meningkatkan minat, motivasi, dan prestasi belajar siswa (Adnyana, I. G. M., & Suyanto, 2013), sedangkan pelatihan *Engine Management System* berbasis ceramah, demonstrasi, dan praktik efektif meningkatkan kompetensi teknis peserta (Indonesia., 2020; Marwanto, 2024). Selain itu, pelatihan EMS juga terbukti meningkatkan kompetensi guru teknik otomotif dalam melakukan diagnosis sesuai standar industri (Harly, M., Marji, Sumarli, Paryono, & Mindarta, 2022).

SMK YP 17-1 Madiun merupakan salah satu sekolah kejuruan yang memiliki Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO). Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara, pembelajaran EMS masih didominasi teori dengan keterbatasan media praktik, terutama *scan tool* sebagai alat diagnosis

kendaraan modern. Sekolah hanya memiliki satu unit *scan tool*, sehingga kemampuan siswa dalam membaca DTC, menginterpretasikan *live data*, dan melakukan diagnosis masih rendah. Selain itu, sebagian guru belum memperoleh pelatihan terbaru mengenai teknologi EMS.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan siswa dengan tuntutan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) yang telah menerapkan teknologi diagnosis berbasis OBD-II. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa Pelatihan *Engine Management System* yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi, dan praktik penggunaan *scan tool*. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru dan siswa SMK YP 17-1 Madiun dalam memahami serta melakukan diagnosis sistem EMS, sekaligus mendukung kesiapan kerja sesuai perkembangan teknologi otomotif modern.

Metode

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini disusun secara sistematis dan terstruktur untuk menjamin tercapainya solusi atas permasalahan yang dihadapi mitra sasaran, yaitu SMK YP 17-1 Madiun. Metode ini mencakup tahapan sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Pendekatan yang digunakan adalah partisipatif, aplikatif, dan berbasis teknologi otomotif terkini agar kegiatan dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama yang saling berkaitan sebagai berikut.

a. Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilaksanakan melalui pertemuan dengan kepala sekolah, guru produktif, dan perwakilan siswa SMK YP 17-1 Madiun untuk menyampaikan tujuan, manfaat, dan ruang lingkup kegiatan, menyepakati solusi yang akan diterapkan, serta menyusun jadwal pelaksanaan dan kesiapan sarana pendukung. Kegiatan dilakukan melalui diskusi interaktif agar mitra memahami program dan berpartisipasi aktif dalam pelaksanaannya.

b. Pelatihan

Tahap pelatihan difokuskan pada peningkatan kompetensi *Engine Management System (EMS)* dan keterampilan penggunaan *scan tool* melalui penyampaian materi, diskusi, serta praktik pembacaan *Diagnostic Trouble Code (DTC)*, *live data*, dan analisis kerusakan kendaraan. Pelatihan dilaksanakan selama 1 hari (8 JP) dengan metode 30% teori dan 70% praktik menggunakan pendekatan *learning by doing*, yang diikuti oleh 20 siswa dan 4 guru.

c. Penerapan Teknologi

Tahap penerapan teknologi dilakukan melalui demonstrasi penggunaan *scan tool* pada kendaraan praktik atau *engine trainer*, simulasi diagnosis kerusakan berbasis *Engine Management System (EMS)*, serta integrasi teknologi diagnosis ke dalam pembelajaran di bengkel sekolah. Tahap ini bertujuan meningkatkan kemampuan guru dan siswa dalam menerapkan teknologi otomotif sesuai standar dunia usaha dan dunia industri (DUDI).

Gambar 2 menunjukkan perangkat *ThinkCar ThinkSafe OBD-II Bluetooth*, yaitu *scan tool* yang digunakan untuk diagnosis kendaraan berbasis *Engine Management System (EMS)*. Perangkat ini terhubung dengan aplikasi *ThinkDiag* pada *smartphone* melalui koneksi *Bluetooth* untuk membaca *Diagnostic Trouble Code (DTC)*, menampilkan *live data*, dan menghapus kode kerusakan (Thinkcar Tech Co., 2023). Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, *scan tool* ini digunakan sebagai media praktik untuk meningkatkan kompetensi peserta dalam melakukan diagnosis kendaraan modern sesuai standar industri otomotif.



Gambar 2. Scanner THINKCAR ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool dan aplikasi Thinkdiag

Gambar 3 menunjukkan kabel adaptor OBD-II yang digunakan untuk menghubungkan *scan tool* dengan konektor diagnosis kendaraan. Adaptor ini mendukung proses praktik *Engine Management System (EMS)*, sehingga peserta dapat membaca *Diagnostic Trouble Code (DTC)*, memantau *live data*, dan melakukan diagnosis sistem manajemen mesin secara lebih mudah dan akurat (R. Widodo, 2014).



Gambar 3. OBD-II Extension Cable

Trainer *Engine Management System (EMS)* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. Merupakan trainer digunakan pada pelatihan merupakan media pembelajaran berbasis mesin bensin injeksi yang dilengkapi dengan panel simulasi sistem kelistrikan dan titik pengukuran (*test point*). Trainer ini memungkinkan peserta mempelajari fungsi serta hubungan kerja *sensor*, *actuator* (Bahtiar Wilantara, Wahyu, D., & Syarifudin, 2023), *Electronic Control Unit (ECU)*, dan sistem injeksi secara langsung. Selain itu, trainer mendukung kegiatan praktik diagnosis menggunakan *scan tool*, pembacaan *Diagnostic Trouble Code (DTC)*, pemantauan *live data*, serta pengukuran rangkaian kelistrikan, sehingga peserta memperoleh

pengalaman pembelajaran yang lebih aplikatif sesuai dengan teknologi kendaraan modern (*Suzuki Motor Corporation, 2020*).



Gambar 4. Trainer Engine Management System

d. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dan evaluasi dilakukan selama dan setelah pelatihan melalui bimbingan praktik penggunaan *scan tool*, konsultasi teknis, serta evaluasi menggunakan *pretest*, *posttest*, observasi keterampilan praktik, dan umpan balik dari mitra untuk mengukur efektivitas program.

e. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program dilakukan melalui penyusunan modul pembelajaran EMS, pemberdayaan guru sebagai fasilitator, integrasi materi ke dalam kurikulum, penyediaan sarana pendukung, penguatan kerja sama dengan perguruan tinggi dan industri, serta kegiatan *Training of Trainers (ToT)* dan monitoring selama tiga bulan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa pelatihan *Engine Management System (EMS)* dilaksanakan di SMK YP 17-1 Madiun dengan melibatkan 24 peserta yang terdiri atas 4 guru produktif dan 20 siswa dari Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dan Teknik Pemesinan (TPM). Pelaksanaan kegiatan diawali dengan registrasi peserta, pembukaan, penyampaian sambutan dari tim pengabdian dan pihak mitra, serta pengenalan Politeknik Negeri Madiun. Selanjutnya peserta mengikuti penyampaian materi teori mengenai konsep dasar *Engine Management System*, fungsi sensor dan aktuator, *Electronic Control Unit (ECU)*, serta prinsip kerja sistem injeksi elektronik seperti ditunjukkan pada gambar 5.



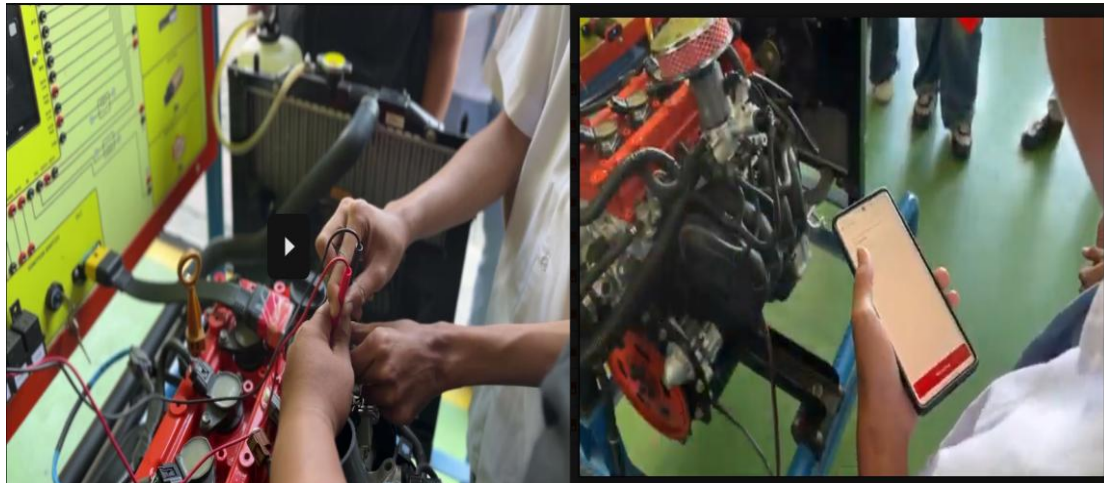
Gambar 5. Kegiatan Penyampaian Materi *Engine Management System*

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* teori maupun praktik. *Pretest* teori diberikan sebelum penyampaian materi untuk mengetahui kemampuan awal peserta, sedangkan *posttest* teori dilaksanakan setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai guna mengukur peningkatan kompetensi peserta, kegiatan *pretest* dan *posttest* teori dapat dilihat pada gambar 6.



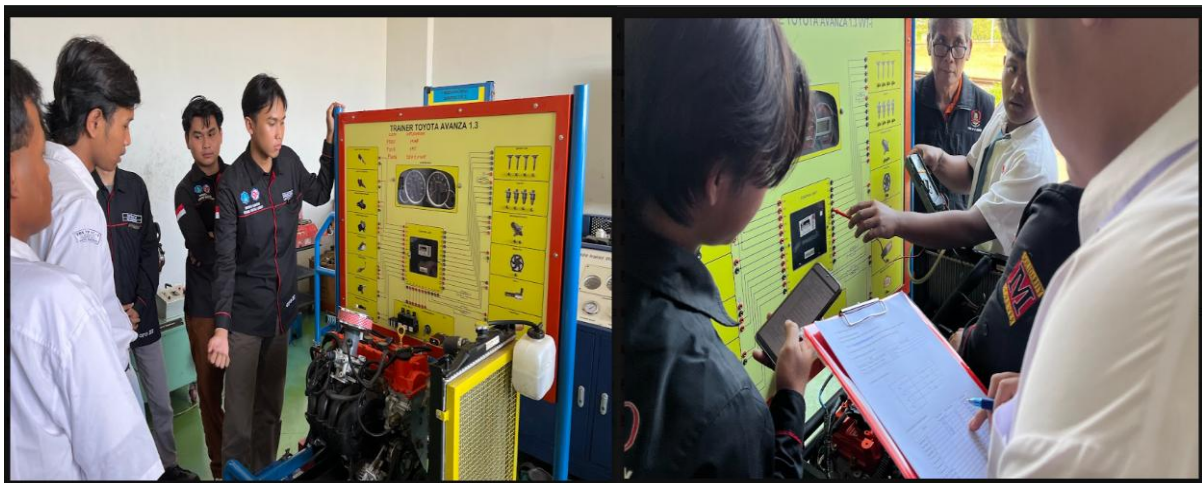
Gambar 6. *Pretest* dan *Posttest* teori *Engine Management System*

Pada sesi praktik, peserta diperkenalkan dengan komponen-komponen EMS menggunakan *Engine Trainer Toyota Avanza 1.3*, kemudian melakukan pemasangan *THINKCAR ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool* dan *OBD-II Extension Cable* pada trainer. Selanjutnya peserta mengoperasikan aplikasi *ThinkDiag* untuk membaca parameter kendaraan, *Diagnostic Trouble Code (DTC)*, serta *live data* seperti yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pemasangan OBD-II dan Penggunaan Aplikasi ThinkDiag

Praktik dilanjutkan dengan pengukuran sirkuit berdasarkan DTC seperti yang ditunjukkan pada gambar 8., sehingga peserta mampu melakukan proses diagnosis kerusakan sesuai prosedur standar. Seluruh kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan *learning by doing* sehingga peserta memperoleh pengalaman praktik secara langsung.



Gambar 8. Pengukuran Sirkuit dan Pemecahan Masalah DTC

Peserta mengikuti *pretest* praktik sebelum pelatihan untuk mengukur kemampuan awal dalam mengidentifikasi komponen, menggunakan alat ukur, dan melakukan pengujian dasar pada sistem *Engine Management System (EMS)* menggunakan trainer seperti yang ditunjukkan pada gambar 9. Hasil *pretest* menjadi acuan bagi instruktur dalam menyesuaikan pelaksanaan pembelajaran. Setelah seluruh sesi teori dan praktik selesai, peserta mengikuti *posttest* praktik menggunakan trainer dan *jobsheet* yang sama. Peserta melakukan pengukuran, menganalisis hasil pengujian, serta mengidentifikasi gangguan pada sistem EMS sesuai prosedur. Hasil *posttest* menunjukkan peningkatan keterampilan peserta

dalam melakukan diagnosis dan pemecahan masalah pada sistem *Engine Management System*.



Gambar 9. Pretest dan Posttest Praktik Engine Management System

Sebagai bentuk keberlanjutan program, tim Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Madiun menyerahkan bantuan alat praktik berupa *THINKCAR ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool* dan *OBD-II Extension Cable* kepada SMK YP 17-1 Madiun seperti yang ditunjukkan pada gambar 10. Bantuan tersebut diharapkan dapat mendukung pembelajaran praktik *Engine Management System (EMS)*, khususnya dalam membaca *Diagnostic Trouble Code (DTC)*, memantau live data sensor, serta melakukan diagnosis kerusakan kendaraan menggunakan teknologi diagnostik modern. Dengan tersedianya peralatan tersebut, sekolah diharapkan dapat melaksanakan pembelajaran praktik secara berkelanjutan sehingga kompetensi guru dan siswa di bidang diagnosis kendaraan berbasis EMS terus meningkat.



Gambar 10. Penyerahan alat Praktik THINKCAR ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool dan OBD-II Extension Cable

Kegiatan pelatihan ditutup dengan sesi foto bersama seperti yang ditunjukkan pada gambar 11 dan gambar 12, kegiatan ini diikuti oleh seluruh peserta, tim pengabdian kepada masyarakat, dosen, mahasiswa pendamping, serta perwakilan guru dari SMK YP 17-1 Madiun. Sesi ini menjadi simbol berakhirnya rangkaian pelatihan *Engine Management System (EMS)* sekaligus wujud kebersamaan dan kolaborasi antara Politeknik Negeri Madiun dengan mitra sekolah. Dokumentasi ini diharapkan menjadi kenang-kenangan sekaligus memperkuat hubungan kerja sama dalam mendukung peningkatan kompetensi siswa di bidang teknologi otomotif.

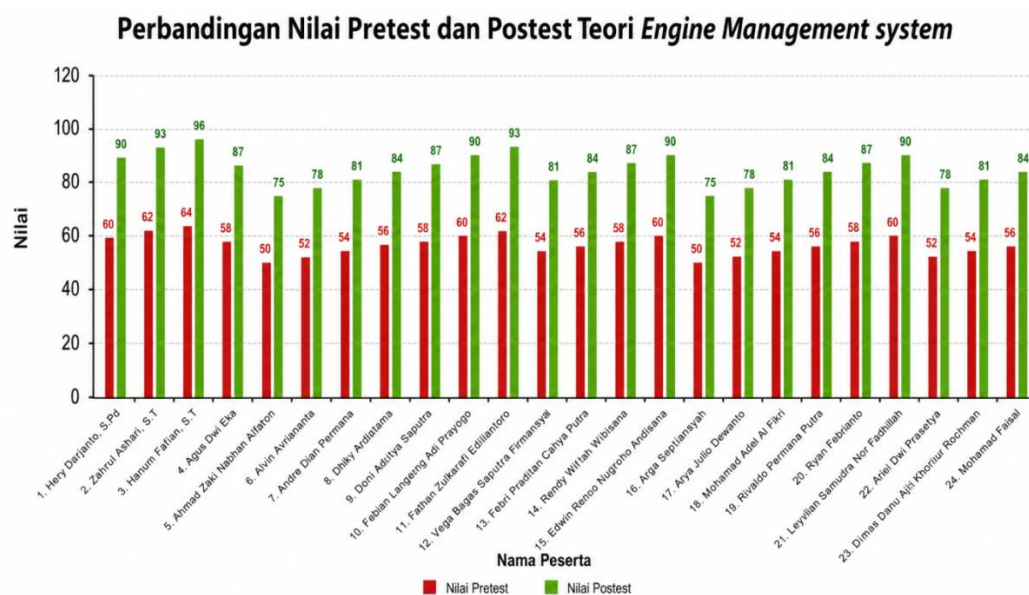


Gambar 11. Foto Bersama Tahap 1 pada Sesi Penutupan



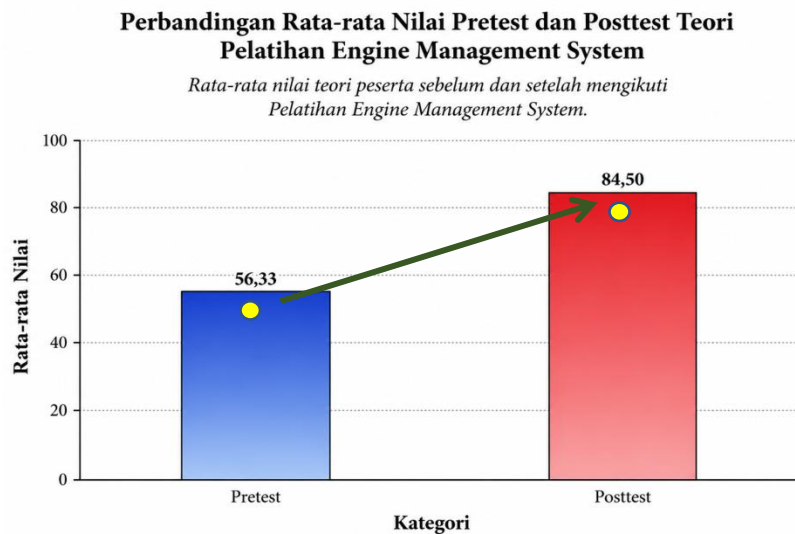
Gambar 12. Foto Bersama Tahap 2 pada Sesi Penutupan

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan gambar 12 menunjukkan bahwa metode pelatihan yang mengintegrasikan penyampaian materi, demonstrasi penggunaan *scan tool* OBD-II, diskusi, dan praktik analisis DTC terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta terhadap sistem *Engine Management System*. Secara keseluruhan, hasil *pretest* dan *posttest* membuktikan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan kompetensi teori guru dan siswa sehingga mendukung kesiapan mereka dalam menghadapi perkembangan teknologi kendaraan modern, hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marwanto (Marwanto, 2024) yang menyatakan bahwa pelatihan *engine management system* mampu meningkatkan kompetensi guru dan siswa.



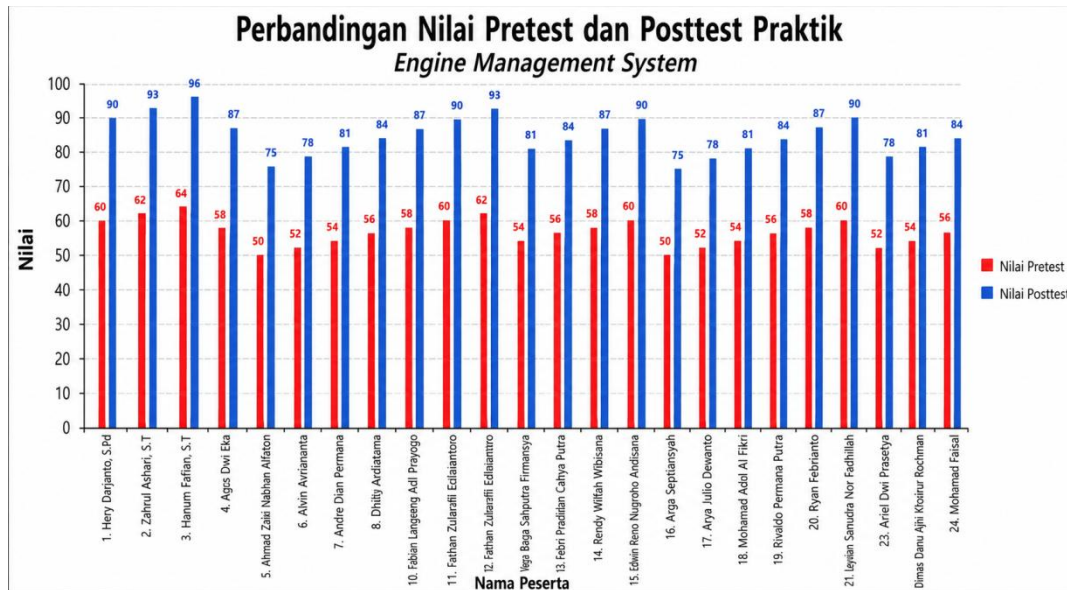
Gambar 12. Perbandingan Nilai Pretest dan Posttest Teori EMS

Berdasarkan gambar 13 rata-rata nilai teori peserta mengalami peningkatan yang signifikan setelah mengikuti Pelatihan *Engine Management System* (EMS). Nilai rata-rata *pretest* sebesar 56,33 meningkat menjadi 84,50 pada *posttest*, atau mengalami kenaikan sebesar 28,17 poin (sekitar 50%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi pelatihan yang dipadukan dengan demonstrasi penggunaan *scan tool* OBD-II dan sesi praktik mampu meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep *Engine Management System*, diagnosis kerusakan kendaraan, serta penggunaan alat *diagnostic*, Hasil ini sejalan dengan penelitian Harly dkk. (Harly, M., Marji, Sumarli, Paryono, & Mindarta, 2022)(2022) yang menyatakan bahwa *pelatihan engine management system* mampu meningkatkan kompetensi peserta. Dengan demikian, pelatihan yang dilaksanakan terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi teori guru dan siswa SMK YP 17-1 Madiun sebagai bekal menghadapi perkembangan teknologi kendaraan modern.



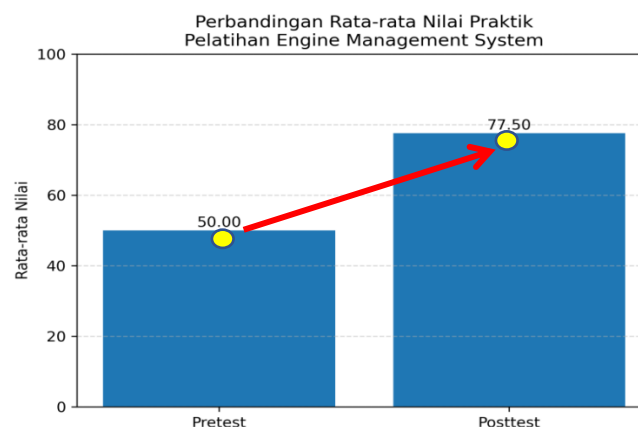
Gambar 13. Perbandingan Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest pada Tes Teori

Berdasarkan hasil evaluasi praktik *Engine Management System* (EMS), seluruh peserta menunjukkan peningkatan kompetensi setelah mengikuti pelatihan. Penilaian praktik dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kemampuan peserta dalam mengoperasikan *scan tool* OBD-II, menghubungkan perangkat dengan kendaraan, membaca dan menginterpretasikan *Diagnostic Trouble Code* (DTC), mengakses *live data*, serta melakukan analisis pemecahan masalah DTC sesuai *Standart Operational Procedure* (SOP). Nilai Peningkatan seperti ditunjukkan pada gambar 14 menunjukkan bahwa metode pelatihan yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi, dan praktik langsung menggunakan *THINKCAR ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool* efektif dalam meningkatkan keterampilan peserta. Dengan demikian, pelatihan tidak hanya meningkatkan pemahaman teori, tetapi juga memperkuat kemampuan praktik guru dan siswa SMK YP 17-1 Madiun dalam melakukan diagnosis awal pada sistem *Engine Management System*, sehingga kompetensi peserta menjadi lebih siap untuk diterapkan dalam pembelajaran maupun di dunia kerja hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan oleh Adnyana dkk. (Adnyana, I. G. M., & Suyanto, 2013).



Gambar 14 Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Praktik EMS

Berdasarkan gambar grafik perbandingan rata-rata nilai praktik pada gambar 15, terjadi peningkatan kompetensi peserta setelah mengikuti Pelatihan *Engine Management System* (EMS). Rata-rata nilai praktik meningkat dari 50,00 pada *pretest* menjadi 77,50 pada *posttest*, atau mengalami kenaikan sebesar 27,50 poin (sekitar 55%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode pelatihan yang mengombinasikan demonstrasi dan praktik langsung menggunakan *scan tool OBD-II* efektif dalam meningkatkan keterampilan peserta dalam melakukan diagnosis sistem *Engine Management System*, Hasil ini sejalan dengan penelitian Wilantara (Wilantara, 2025) yang menyatakan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan kompetensi peserta. Dengan demikian, pelatihan berhasil meningkatkan kompetensi praktik guru dan siswa sebagai bekal menghadapi perkembangan teknologi otomotif modern.



Gambar 15. Perbandingan Rata-rata nilai *Pretest* dan *Posttest* pada Tes Praktik EMS

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui Pelatihan *Engine Management System (EMS)* di SMK YP 17-1 Madiun telah terlaksana dengan baik dan berhasil meningkatkan kompetensi guru serta siswa dalam memahami dan melakukan diagnosis sistem EMS menggunakan *scan tool*. Hasil evaluasi menunjukkan rata-rata nilai teori meningkat dari 56,33 menjadi 84,50 ($\pm 50\%$), sedangkan nilai praktik meningkat dari 50,00 menjadi 77,50 ($\pm 55\%$). Selain itu, penyerahan *THINKCAR ThinkSafe OBD-II Bluetooth Vehicle Diagnostic Tool* beserta *OBD-II Extension Cable* mendukung keberlanjutan pembelajaran praktik di sekolah sehingga kompetensi peserta semakin sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Selanjutnya, program serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dan diperluas pada materi diagnosis kendaraan berbasis *Hybrid* maupun *Electric Vehicle*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Madiun atas dukungan pendanaan dan fasilitas yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada SMK YP 17-1 Madiun sebagai mitra kegiatan atas kerja sama, partisipasi, dan dukungannya selama pelaksanaan program. Selain itu, apresiasi diberikan kepada seluruh tim pelaksana, mahasiswa, narasumber, serta seluruh peserta pelatihan yang telah berkontribusi dalam menyukseskan kegiatan Pelatihan *Engine Management System*. Semoga hasil kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi peningkatan kompetensi di bidang teknologi otomotif.

Referensi

- A R, S. Widodo. (2020). Penggunaan Scan Tool Untuk Meningkatkan Kompetensi Diagnosis Kendaraan Siswa SMK. *Pendidik Teknik Otomotif*, 8, 33–40.
- Adnyana, I. G. M., & Suyanto, W. (2013). Penggunaan EFI Scanner Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat, Motivasi, dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3 (2), 192–203.
[https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jpv.v3i2.1601](https://doi.org/10.21831/jpv.v3i2.1601)

- Bahtiar Wilantara, Wahyu, D., & Syarifudin, M. (2023). Pelatihan Kompetensi Engine Management System Untuk Siswa Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Sukawati. *JURPIKAT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 636–642. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i3.1525>
- Corporation, Suzuki. Motor. (2020). Engine Management System Training Manual Engine. Suzuki Motor Corporation.
- Engineers, S. of A. (2020). SAE J1979: E/E Diagnostic Test Modes. SAE International.
- GmbH, R. Bosch. (2018). Gasoline Engine Management: Systems and Components (5th ed). Springer Vieweg.
- Halderman, J. D. (2022). Principles, Diagnosis, and Service (7th ed). Pearson.
- Harly, M., Marji, Sumarli, Paryono, & Mindarta, E. K. (2022). Pelatihan EMS Untuk Meningkatkan Pengetahuan Advanced Automotive Guru di SMKS PGRI Wlingi. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SINAPMAS).
- Husni. (2013). Engine Management System (EMS). Direktorat Pembinaan SMK, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Indonesia., K. P. dan K. R. (2020). Spektrum Keahlian SMK dan Kurikulum SMK Bidang Teknologi dan Rekayasa. (Kemendikbud (ed.)).
- Marwanto, E. (2024). Pengembangan E-Modul Pemeliharaan Engine Management System (EMS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kompetensi Praktik Peserta Didik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pramayudha, A. W., Gunarko, Darmanto, A., & Widiarsa, F. A. (2020). Kaji Teoritis Engine Management System (EMS) Dengan Variasi Temperatur Air Pendingin dan Beban Kerja Pada Kondisi Stasioner Kendaraan Toyota Avanza. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(2), 279–288.
- R., 1. Bosch. (2014). Automotive Handbook (9th ed). Robert Bosch GmbH.
- Thinkcar Tech Co. Ltd. (2023). ThinkDiag user manual. Thinkcar.
- Wilantara, B. (2025). Pelatihan Kompetensi Engine Management System di Subang. *JURPIKAT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6 (2), 1172–1179. <https://doi.org/https://doi.org/10.37339/jurpikat.v6i2.2408>

