



## Pelatihan EMS Untuk Meningkatkan Pengetahuan Advanced Automotive Guru Di SMKS PGRI Wlingi

**Muchammad Harly, Marji, Sumarli, Paryono, Erwin Komara Mindarta\***

Universitas Negeri Malang; Jl. Semarang No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145,

Telp/Fax (0341) 551312

Pendidikan Teknik Otomotif S1, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

e-mail: [\\*erwin.komara.ft@um.ac.id](mailto:erwin.komara.ft@um.ac.id)

### **Abstrak**

*Kemampuan mendeteksi engine management system (EMS) fail safe (on board diagnostic) pada mobil merupakan salah satu kemampuan yang dimiliki oleh para guru teknik otomotif yang harus dimutakhirkan dan ditingkatkan seiring dengan kemajuan teknologi. Diperlukan untuk memperkenalkan dan melatih guru pengajar EMS untuk mendiagnosis EMS menggunakan peralatan dan mesin yang sama yang ditemukan di industri, karena cakupan konten kompetensi untuk mendiagnosis EMS cukup luas dan hanya tersedia dalam waktu yang relatif singkat. Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat program studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif UM memberikan pelatihan, khusus bagi guru teknik otomotif di SMK, dengan maksud mentransfer ilmu otomotif mutakhir yang paling mutakhir yaitu EMS, guna meningkatkan guru ' pengetahuan otomotif tingkat lanjut. Metode pelatihan termasuk melakukan survei lokasi, mengembangkan materi pelatihan, membuat jadwal, menyediakan alat dan bahan, dan melatih guru untuk mengevaluasi. Menurut prokes, pelatihan EMS dilakukan secara offline, sehingga terjadi peningkatan pengetahuan guru otomotif tingkat lanjut, yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata posttest (87,95) lebih besar dari nilai rata-rata pretest (75,15), dan selisihnya menjadi signifikan secara statistik (Sig. (2-tailed) dari 0,000 pada 0,05). Selain itu, berdasarkan penjelasan narasumber, guru mengetahui cara mengajar siswa di EMS.*

**Kata kunci**— EMS, penguasaan substansi keilmuan guru

### **Abstract**

*The ability to detect engine management system (EMS) fail safe (on board diagnostics) on automobiles is one of the abilities acquired by automotive engineering instructors that must be updated and upgraded in tandem with technological advancements. It is required to introduce and train EMS teaching teachers to diagnose EMS using the same equipment and machinery found in the industry, as the scope of content on the competency to diagnose EMS is fairly vast and only a relatively short time is available. The community service implementation team from the UM Automotive Engineering Education S1 study program provided training, specifically for automotive engineering teachers at the SMK, with the intention of transferring the most up-to-date automotive advanced knowledge, namely EMS, in order to improve teachers' advanced automotive knowledge. Methods for training include doing site surveys, developing training materials, creating timetables, providing tools and materials, and training teachers to evaluate. According to the prokes, EMS training is conducted offline, and as a result, there is an increase in advanced automotive teacher knowledge, as demonstrated by the mean posttest score (87.95) being greater than the mean pretest score (75.15), and the difference being statistically significant (Sig. (2-tailed) of*



0.000 at 0.05). In addition, based on the resource individuals' explanations, the teacher knows how to instruct pupils in EMS.

**Keywords**— EMS, mastery of the teacher's scientific substance

## 1. PENDAHULUAN

Sertifikasi seorang guru menandakan bahwa ia telah dianggap memenuhi syarat dan telah lulus uji kompetensi untuk menjadi pendidik profesional. Sertifikat kompetensi keahlian, di sisi lain, menunjukkan bahwa seorang pendidik kejuruan adalah ahli di bidang kejuruan. Kenyataannya, tidak semua pendidik mampu mengikuti program/pelatihan yang diselenggarakan oleh pemerintah dan dunia usaha untuk meningkatkan kompetensi profesionalnya.

SMK PGRI Wlingi merupakan salah satu dari 26 SMK Swasta yang ada di Kabupaten Blitar, baik yang memiliki kompetensi keahlian (komkal) Teknik Kendaraan Ringan (TKR) maupun sebagai sekretariat Rapat Kerja Kepala Sekolah (MKKS) SMK Swasta di Kabupaten Blitar. TKR merupakan salah satu komkal yang berfokus pada materi yang berkaitan dengan mobil, khususnya kendaraan ringan. Tujuan Komkal ini adalah untuk mempersiapkan lulusan SMK bidang Teknik Otomotif dengan keterampilan, nilai, dan sikap profesional yang bertanggung jawab dan berbakti.

Sejalan dengan kemajuan teknologi terkini, kemampuan yang dimiliki tenaga pengajar juga harus dimutakhirkan dan ditingkatkan ke bidang Automotive Advanced, salah satunya adalah keterampilan mendiagnosa engine management system (EMS) fail safe (on board diagnostic) pada kendaraan. Berdasarkan observasi lokasi maka dapat diidentifikasi masalah-masalah di SMKS tersebut antara lain: 1) tidak semua guru mendapatkan kesempatan mengikuti program/pelatihan untuk peningkatan substansi keilmuan, 2) cakupan materi pada kompetensi mendiagnosa EMS cukup luas dan hanya disediakan waktu yang relatif singkat, 3) materi yang dikuasai guru kurang, akibatnya beberapa siswa yang masih kesulitan dalam memahami materi tersebut; 4) kendala penyamaan persepsi, dan 5) SMKS tersebut mempunyai media praktikum diagnosa EMS yang cukup memadai, namun tidak berbasis kehidupan, artinya diagnosa

EMS tidak dilakukan dengan alat dan mesin yang sama seperti yang ditetapkan di tempat kerja.

Tujuan utama dari program ini adalah untuk membekali para guru di SMK PGRI Wlingi dengan informasi otomotif terkini dan melatih keterampilan engine management system (EMS) fail safe (on board diagnostic) pada kendaraan sehingga terjadi peningkatan substansi keilmuan guru di SMK PGRI Wlingi. Tujuan lainnya adalah pengayaan materi, penyamaan persepsi tentang bagaimana mengajarkan teori dan praktik EMS guna mendukung kegiatan pembelajaran guru dan siswa di SMK PGRI Wlingi.

EMS dimaksudkan untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan polusi serta meningkatkan kinerja mesin. (Bonnick, 2001). Menurut TEAM, (TEAM, 1996), sistem kontrol mesin berfungsi untuk mengontrol kemampuan dasar dari mesin (EFI, ESA dan ISC), selain itu, sistem ini memiliki fungsi diagnostik yang bermanfaat selama pemeliharaan, serta mekanisme fail-safe dan backup yang diaktifkan saat sistem mengalami masalah. Selain itu, sistem ini mampu mengendalikan udara masuk dan fungsi lainnya.

Berikut kajian teori tim sebelum melaksanakan pelatihan mendiagnosa EMS, antara lain: 1) EMS telah menjadi bagian penting dari mesin pengapian percikan (SI) untuk mendapatkan kinerja tinggi, konsumsi bahan bakar rendah, dan emisi gas buang rendah (Ashok et al., 2016); 2) Peraturan emisi masa depan dan kebutuhan pelanggan memerlukan pendekatan baru yang revolusioner EMS (Müller et al., 2000); 3) Sistem manajemen mesin (EMS) untuk mesin kecil memerlukan beberapa solusi spesifik yang berbeda dari EMS untuk mesin otomotif (Gang, X., Xiaolu, 2005).

## 2. METODE

Untuk mencapai tujuan di atas, maka diperlukan langkah-langkah pelaksanaan pelatihan mulai dari 1) survey lokasi di SMK PGRI Wlingi, 2) merumuskan materi pelatihan dan jumlah peserta yang mengikuti pelatihan, 3) membuat jadwal pelatihan, 4) menentukan tempat pelaksanaan pelatihan (daring dan luring), 5) menyusun materi teori dan praktik, 6)



menyiapkan alat dan bahan pelatihan, 7) menyusun instruktur yang akan memberikan pelatihan, 8) membuat rancangan evaluasi pelatihan, 9) melaksanakan pelatihan 6 x 8 jam kegiatan, 10) melakukan evaluasi, sampai dengan 11) memberikan laporan dan memenuhi luaran.

Tanda dari keberhasilan pelatihan ini adalah 1) terselenggaranya pelatihan teori dan praktik EMS secara luring di SMK PGRI Wlingi yang diikuti oleh peserta secara terbatas sesuai protokol kesehatan (prokes), 3) Peningkatan nilai tes teori (pretest dan posttest) menunjukkan bahwa guru di SMK PGRI Wlingi semakin mahir dalam bidang keilmuannya masing-masing, 4) guru memahami bagaimana mengajarkan teori dan praktik EMS ke siswa, dan 5) Publikasi artikel, penyusunan deskripsi aplikasi hak cipta, dan produksi media elektronik sebagai sarana untuk mencapai hasil yang diinginkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil survey lokasi di SMK PGRI Wlingi

Salah satu metode pelatihan ini adalah luring yang mana mengundang peserta secara terbatas sesuai prokes ke lokasi SMK PGRI Wlingi untuk melaksanakan praktik. SMK PGRI Wlingi berlokasi di Jl. Jenderal Sudirman 86 Telp. (0342) 691224 Wlingi – Blitar. Praktik mendiagnosis kerusakan EMS tepatnya dilaksanakan di kampus 2, dengan sarana dan prasarana berikut.



Gambar 1. Sarana Gedung Pelatihan SMKS PGRI Wlingi Kampus 2

#### Rumusan materi pelatihan dan jumlah peserta yang mengikuti pelatihan

Berdasarkan penelitian dan wawancara secara acak pada guru calon peserta pelatihan, dirumuskan kebutuhan materi EMS sebagai berikut (Harly et al.,

2019): 1) sejarah perkembangan teknologi EMS, 2) karakteristik sensor dan aktuator pada engine bensin, 3) wiring diagram pada engine bensin, 4) sistem kontrol pengisian dan starter elektronik, 5) fail safe (on board diagnostic), 6) sistem kontrol emisi dan cruise, 7) praktik menganalisis pengaruh sensor dan aktuator pada engine, 8) praktik merawat berkala EMS, 9) praktik mendiagnosis kerusakan Engine Management System (EMS), 10) praktik memperbaiki Engine Management System (EMS), 11) jenis-jenis mesin EMS pada kendaraan bermotor di Indonesia, 12) advanced troubleshooting EMS, 13) tugas mandiri, dan 14) uji kompetensi.

#### Jadwal pelatihan

Pelatihan ini diselenggarakan secara luring di SMK Brantas Karangates dengan mematuhi prokes. Jadwal pelatihan disusun berdasarkan panjang materi pelatihan sebagai berikut: 1) sejarah perkembangan teknologi EMS disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 2) karakteristik sensor dan aktuator pada engine bensin disampaikan dalam waktu 2,5 jam pertemuan, 3) wiring diagram pada engine bensin disampaikan dalam waktu 3 jam pertemuan, 4) sistem kontrol pengisian dan starter elektronik disampaikan dalam waktu 2,5 jam pertemuan, 5) fail safe (on board diagnostic) disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 6) sistem kontrol emisi dan cruise disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 7) praktik menganalisis pengaruh sensor dan aktuator pada engine disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 8) praktik merawat berkala EMS disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 9) praktik mendiagnosis kerusakan Engine Management System (EMS) disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 10) praktik memperbaiki Engine Management System (EMS) disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 11) jenis-jenis mesin EMS pada kendaraan bermotor di Indonesia disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 12) advanced troubleshooting EMS disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 13) tugas mandiri, dan 14) uji kompetensi oleh guru peserta pelatihan diselesaikan dalam waktu masing-masing 2 jam pertemuan. Sehingga pada akhir pelatihan guru menerima sertifikat pelatihan kompetensi Engine Management System (EMS) 40 jam. Penyampaian materi teori diselesaikan secara luring di SMKS Brantas Karangates sebelum praktik dilaksanakan. Namun, dalam praktiknya di lapangan teori kembali disampaikan bersamaan dengan pelaksanaan praktik.

### **Tempat pelaksanaan pelatihan**

Pelaksanaan pelatihan teori maupun praktik dilaksanakan secara luring di SMKS PGRI Wlingi, dengan info lokasi sekolah sebagai berikut: 1) NPSN: 20514366, 2) Nama SMK: SMKS PGRI Wlingi, 3) Status: Swasta, 4) Alamat: JL. JENDRAL SUDIRMAN 86 RT 2 RW 4 Beru Kode Pos 66184, 5) Provinsi: Prov. Jawa Timur, 6) Kabupaten/Kota: Kab. Blitar, 7) Kecamatan: Kec. Wlingi, 8) Telp: 0342-691224, 9) Fax: 0342-694595, 10) Email: smkpgri\_wlg@yahoo.co.id, 11) Situs: <http://www.smkpgriwlingi.sch.id/>, 12) SK Pendirian: 138, 13) Tanggal SK Pendirian: 30 April 1987, 14) Status Kepemilikan: Yayasan, 15) SK Ijin Operasional: 156/18.05/02/IV/2022, 16) Tanggal SK Ijin Operasional: 28 April 2022, 17) Luas Tanah Milik: 1, 18) Luas Tanah Bukan Milik: 225.000, 19) Rombongan Belajar Per Tingkat: a) Tingkat I: 17, b) Tingkat II: 24, c) Tingkat III: 23, d) Tingkat IV: 0 (Total: 64); 20) Total Siswa: 2.025.

### **Materi teori dan praktik**

Dari perumusan materi pelatihan di atas, terdapat 8 materi teori, 4 materi praktik dan ditutup dengan tugas mandiri serta uji kompetensi. Namun, dalam kenyataannya di lapangan, materi pelatihan berkembang sesuai dengan diskusi dan tanya jawab antara peserta dengan pemateri meliputi sebagai berikut (Harususilo, 2020; Nurwardani, 2019; Solikin, 2005): 1) sejarah perkembangan teknologi EMS, 2) karakteristik sensor dan aktuator pada engine bensin, 3) wiring diagram pada engine bensin, 4) sistem kontrol pengisian dan starter elektronik, 5) fail safe (on board diagnostic), 6) sistem kontrol emisi dan cruise, 7) praktik menganalisis pengaruh sensor dan aktuator pada engine, 8) praktik merawat berkala EMS, 9) praktik mendiagnosis kerusakan Engine Management System (EMS), 10) praktik memperbaiki Engine Management System (EMS), 11) jenis-jenis mesin EMS pada kendaraan bermotor di Indonesia, 12) advanced troubleshooting EMS, 13) tugas mandiri, dan 14) uji kompetensi.

### **Alat dan bahan pelatihan**

Selain gedung untuk melaksanakan pelatihan, berikut alat dan bahan untuk menunjang kelancaran pelatihan: 1) mobil EFI 1500 cc lengkap dengan bahan bakar bensin dan jumper aki, 2) scantool EFI, 3) laptop dan smartphone, 4) media zoom, 5) jaringan internet kuat dan 6) perlengkapan prokes.

### **Instruktur yang memberikan pelatihan**

Instruktur utama untuk pelatihan Engine Management System (EMS) adalah dosen teknik otomotif di UM yang memiliki keahlian mengajar dan sebagai ilmuwan kemampuan otomotif tingkat lanjut, khususnya sistem bahan bakar Engine Management System (EMS). Dosen ybs. tergabung dalam tim pelaksana pengabdian masyarakat dari program studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang (UM) beserta koordinator program studi dan beberapa mahasiswa mengadakan pelatihan ini untuk mentransfer ilmu dan melatih teknologi termutakhir otomotif, serta keterampilan dalam mendiagnosis Engine Management System (EMS) sehingga terjadi peningkatan penguasaan materi ilmiah oleh guru..

### **Rancangan evaluasi pelatihan**

Rancangan awal evaluasi pelatihan ini ada tiga tahapan, yaitu: 1) pretest (pengetahuan awal), 2) posttest (pengetahuan akhir), dan 3) unjuk kerja (praktik). Namun, dalam kenyataannya di lapangan, unjuk kerja kurang optimal dikarenakan keterbatasan demi mematuhi protocol kesehatan.

### **Melaksanakan pelatihan 6 x 8 jam kegiatan**

Maksud dari 6 x 8 jam kegiatan adalah pelatihan ini merupakan program pengabdian kemitraan masyarakat, dengan serangkaian kegiatan sebagai berikut: 1) observasi lokasi, 2) koordinasi pengumpulan data, 3) pelaksanaan pelatihan teori, 4) pelaksanaan pelatihan praktik, 5) evaluasi pelaksanaan pelatihan, dan 6) presentasi laporan akhir.

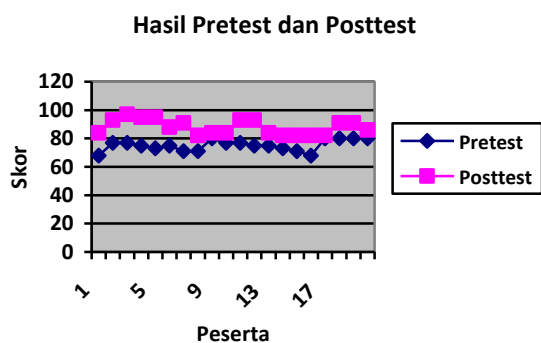


**Gambar 2.** Dokumentasi Pelaksanaan Pelatihan EMS

### **Evaluasi**



Untuk mengetahui peningkatan penguasaan substansi keilmuan guru, khususnya guru teknik otomotif di SMKS PGRI Wlingi, dilakukan evaluasi berupa Pretest dan Posttest dengan hasil sebagai berikut.



**Gambar 3 .** Hasil Pretest dan Posttest Peserta Pelatihan EMS

**Tabel 1.** Paired Samples Statistics

|        |           | Mean    | N  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|-----------|---------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 | PRE TEST  | 75,1500 | 20 | 3,93734        | 0,88042         |
|        | POST TEST | 87,9500 | 20 | 5,27631        | 1,17982         |

**Tabel 2.** Paired Samples Test

|        |                      | Paired Differences |                |                 | t       | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|----------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------|----|-----------------|
|        |                      | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean |         |    |                 |
| Pair 1 | PRE TEST - POST TEST | -12,80000          | 5,69025        | 1,27238         | -10,060 | 19 | 0,000           |

Pada Gambar 3 diperlihatkan hasil gambaran statistik deskriptif dari kedua sampel, pada Tabel 1, dengan mean Skor Posttest > Skor Pretest, maka dapat disimpulkan terdapat peningkatan skor kompetensi guru. Pada Tabel 2, diketahui bahwa Sig. (2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara Skor Pretest dan Posttest Peserta Pelatihan Engine Management System (EMS).

**Pelaporan dan pemenuhan luaran**

Tim pelaksana pengabdian masyarakat dari program studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri (UM) Malang melaporkan hasil pelatihan ini kepada: 1) ketua LP2M UM, 2) koorprodi S1 Pendidikan Teknik Otomotif UM, 3) ketua jurusan teknik mesin UM, 4) dekan fakultas teknik UM, dan 5) kepala SMKS PGRI Wlingi melalui laporan

kemajuan dan laporan akhir. Untuk memenuhi tujuan keluaran dari program pengabdian kepada masyarakat, maka hasil dari program pengabdian kepada masyarakat ini juga disebarluaskan melalui artikel dan media elektronik.

**4. SIMPULAN**

Berdasarkan semua penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa: 1) terselenggaranya pelatihan teori dan praktik EMS secara luring di SMKS PGRI Wlingi yang diikuti oleh peserta secara terbatas sesuai protokol kesehatan (prokes), 3) meningkatnya penguasaan substansi keilmuan guru di SMKS PGRI Wlingi ditandai dengan peningkatan nilai tes teori (pretest dan posttest), dan 4) guru memahami bagaimana mengajarkan teori dan praktik EMS ke siswa.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pelaksana pengabdian masyarakat dari program studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang (UM) menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: 1) Ketua LP2M UM yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui sumber dana non APBN UM, 2) Kepala SMKS PGRI Wlingi dan guru-guru teknik otomotif yang telah memberikan dukungan dan kerjasama sehingga kegiatan pelatihan berjalan dengan baik, dan 3) para mahasiswa dan pembantu umum.

**DAFTAR RUJUKAN**

Ashok, B., Denis Ashok, S., & Ramesh Kumar, C. (2016). A review on control system architecture of a SI engine management system. *Annual Reviews in Control*, 41, 94–118. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2016.04.005>  
 Bonnick, A. (2001). *Automotive Computer Controlled System*. Butterworth-Heinemann.  
 Gang, X., Xiaolu, G. & L. (2005). Small engine specific functions of an engine management system. *SAE Technical Papers*, 2005.  
 Harususilo, Y. . (2020). Profesionalitas Guru SMK Diharapkan Mampu Jawab Tantangan Teknologi. In

*Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SINAPMAS) 2022*  
*Malang, 29 Oktober 2022*  
*ISSN : 2963-1599*  
*Tanggal terbit 26 Desember 2022*



*kompas.com.*

Müller, R., Hart, M., Krötz, G., Eickhoff, M., Truscott, A., Noble, A., Cavalloni, C., & Gnielka, M. (2000). Combustion pressure based engine management system. *SAE Technical Papers*, 4271. <https://doi.org/10.4271/2000-01-0928>

Nurwardani, P. (2019). Sertifikasi Pendidik. *Seminar Nasional Inovasi Pembelajaran Pendidikan Profesi Guru (PPG) Bidang Vokasi*, 2019.

Solikin, M. (2005). *Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Bensin (EFI System)*. Kampong Ilmu.

TEAM. (1996). *Traning Manual TCCS (Toyota Computer-Controlled System)*. Toyota-Astra Motor.