

# PENINGKATAN PENGETAHUAN ADVANCED AUTOMOTIVE GURU MELALUI PELATIHAN EMS DI SMKS PGRI WLINGI

<sup>1</sup>Muchammad Harly, <sup>2</sup>Marji, <sup>3</sup>Sumarli, <sup>4</sup>Paryono, <sup>5</sup>Erwin Komara Mindarta\*

Universitas Negeri Malang

Email : erwin.komara.ft@um.ac.id

**Abstrak :** Seiring dengan kemajuan teknologi, keterampilan yang dimiliki guru teknik otomotif juga harus update dan upgrade ke bidang automotive advanced, salah satunya adalah keterampilan mendiagnosa engine management system (EMS) fail safe (on board diagnostic) pada kendaraan. Cakupan materi pada kompetensi mendiagnosa EMS cukup luas dan hanya disediakan waktu yang relatif singkat, diperlukan pengenalan dan pelatihan mendiagnosa EMS untuk guru pengajar EMS dengan alat dan mesin yang sama seperti yang ditetapkan di tempat kerja. Tim pelaksana pengabdian masyarakat dari prodi S1 Pendidikan Teknik Otomotif UM memberikan pelatihan khususnya bagi guru teknik otomotif di SMK tersebut dengan tujuan mentransfer pengetahuan terbaru terkait automotive advanced yaitu EMS untuk meningkatkan pengetahuan advanced automotive guru. Metode pelatihan meliputi survey lokasi, merumuskan materi pelatihan, membuat jadwal, menyiapkan alat, bahan dan instruktur pelatihan sampai dengan evaluasi. Pelatihan EMS terselenggara secara luring sesuai proses, dan hasilnya terdapat peningkatan pengetahuan advanced automotive guru dibuktikan dengan mean skor posttest (87,95) > mean skor pretest (75,15) dan perbedaan tersebut nyata Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 pada 0,05. Selain itu, dari penjelasan narasumber, guru mengetahui bagaimana mengajarkan EMS ke siswa.

**Keywords:** EMS, penguasaan substansi keilmuan guru

## PENDAHULUAN

Sertifikasi pendidik menjadi indikator bahwa guru tersebut telah dinyatakan memenuhi syarat dan lolos uji kompetensi menjadi guru profesional. Di sisi lain, sertifikat kompetensi keahlian menjadi indikator guru vokasi tersebut ahli dalam sebuah bidang vokasi. Pada kenyataannya, tidak semua guru mendapatkan kesempatan mengikuti program/pelatihan baik yang diselenggarakan resmi pemerintah maupun swasta untuk meningkatkan kompetensi profesional.

SMK PGRI Wlingi merupakan salah satu dari 26 SMK Swasta di Kabupaten Blitar, yang sama-sama mempunyai kompetensi keahlian (komkal) teknik kendaraan ringan (TKR), dan menjadi sekretariat Musyawarah Kerja Kepala Sekolah (MKKS) SMK Swasta Se-Kabupaten Blitar. TKR merupakan salah satu komkal yang berorientasi pada materi mengenai hal keotomotifan khususnya pada kendaraan ringan. Komkal ini ditujukan untuk menyiapkan lulusan SMK di bidang Teknik Otomotif yang memiliki keterampilan, nilai dan sikap sebagai manusia yang bertanggung jawab dan mencintai profesi pekerjaannya.

Seiring dengan kemajuan teknologi, keterampilan yang dimiliki juga harus update dan upgrade 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 pelatihan ini yaitu untuk mentransfer pengetahuan terbaru terkait *automotive advanced* 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 didesain untuk memastikan kendaraan agar sesuai dengan aturan emisi yang berlaku dan menaikan juga performa 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 juga mempunyai fungsi diagnostik yang berguna saat perbaikan, fungsi fail-safe dan back-up yang bekerja saat sistem tersebut mengalami gangguan. Selain itu sistem juga mampu untuk mengontrol udara masuk dan kontrol tambahan lainnya.

Berikut kajian teori tim sebelum melaksanakan pelatihan mendiagnosa EMS, antara lain: 1) EMS telah menjadi komponen penting dari mesin pengapian percikan (SI) untuk mencapai 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).

## METODE

Berikut kajian teori tim sebelum melaksanakan pelatihan mendiagnosa EMS, antara lain: 1) EMS telah menjadi komponen penting dari mesin pengapian percikan (SI) untuk mencapai 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).

Indikator 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) meningkatnya penguasaan substansi keilmuan guru di SMK PGRI Wlingi ditandai dengan peningkatan nilai tes teori (pretest dan posttest), 4) guru memahami bagaimana mengajarkan teori dan praktik EMS ke siswa, dan 5) terpenuhinya luaran berupa publikasi artikel, draft deskripsi permohonan hak cipta, dan media elektronik.

## HASIL & 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. Kegiatan Pendampingan Batik Desa A

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

Berdasarkan observasi dan wawancara tidak terstruktur 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**

Berdasarkan rumusan 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 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 yang memberikan pelatihan Engine Management System (EMS) adalah dosen teknik otomotif UM yang telah berpengalaman mengajar dan sebagai ilmuwan keterampilan automotive advanced, 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) bersama-sama koorprodi dibantu beberapa mahasiswa menyelenggarakan pelatihan ini guna mentransfer pengetahuan terbaru terkait automotive advanced dan melatih keterampilan mendiagnosis Engine Management System (EMS) sehingga terjadi peningkatan penguasaan substansi keilmuan guru.

### **Rancangan evaluasi pelatihan**

Rancangan awal evaluasi pelatihan ini ada 3 tahap, yaitu: 1) pretest (pengetahuan awal), 2) posttest (pengetahuan akhir), dan 3) unjuk kerja (praktik). Namun, dalam kenyataannya di lapangan, unjuk kerja kurang optimal dikarenakan patuh prokes.

### **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.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Peserta Pelatihan Engine Management System (EMS)

<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
Peserta	Skor	Peserta	Skor
1	68	1	84
2	77	2	93
3	77	3	97
4	75	4	95
5	73	5	95
6	75	6	88
7	71	7	91
8	71	8	82
9	80	9	84
10	77	10	84

<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
Peserta	Skor	Peserta	Skor
11	77	11	93
12	75	12	93
13	75	13	84
14	73	14	82
15	71	15	82
16	68	16	82
17	80	17	82
18	80	18	91
19	80	19	91
20	80	20	86

Tabel 2. 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 3. Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRE TEST - POST TEST	-12,80000	5,69025	1,27238	-15,46312	-10,13688	-10,060	19	0,000

Pada Tabel 1, diperlihatkan hasil ringkasan statistik deskriptif dari kedua sampel pada Tabel 2, dengan mean Skor Posttest > Skor Pretest, maka dapat disimpulkan terdapat peningkatan skor kompetensi guru. Pada Tabel 3, 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**

Hasil pelatihan ini dilaporkan oleh tim pelaksana pengabdian masyarakat dari program studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang (UM) 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. Hasil program pengabdian kemitraan masyarakat ini juga dipublikasikan melalui artikel dan media elektronik guna memenuhi target luaran program pengabdian kepada masyarakat.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan 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 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.