ISSN: 2797-2887

PENINGKATAN SUBSTANSI ILMU GURU MELALUI PELATIHAN DIAGNOSIS FAIL-SAFE SYSTEM MOBIL INJEKSI DI SMK MUHAMMADYAH 1 KOTA MALANG

Fuad Indra Kusuma[1]
Erwin Komara Mindarta[2*]
Agus Sholah[3]
Mochammad Reihan Y[4]
Haekal Harsya Kamil[5]

[1,2,3,4,5] Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang, Kota Malang, Indonesia
Jl. Semarang No. 5, 65145, Kota Malang, Indonesia.

erwin.komara.ft@um.ac.id [2*)]

Kata Kunci: *diagnosis, fail-safe system, guru SMK, mobil injeksi*

Abstrak: Mutu guru SMK dipandang perlu ditingkatkan. Hal ini ditunjukkan oleh tingginya guru SMK belum memiliki sertifikat pendidik dan sertifikat kompetensi keahlian. Sertifikasi pendidik menjadi indikator bahwa guru tersebut telah ditetapkan memenuhi syarat dan lolos uji kompetensi menjadi guru profesional. Di sisi lain, penetapan tersebut menjadi indikator guru SMK tersebut menguasai ilmu kompetensi tertentu. Masalahnya tidak semua guru mendapatkan kesempatan mengikuti program/pelatihan baik yang diselenggarakan resmi pemerintah maupun swasta untuk meningkatkan penguasaan substansi ilmu. Tim pengabdian masyarakat S1 Pendidikan Teknik Otomotif UM melatih guru-guru teknik otomotif di SMK untuk meningkatkan substansi ilmu-nya. Survei lokasi, materi pelatihan, jadwal, peralatan, perlengkapan, dan evaluasi instruktur adalah semua pendekatan pelatihan. Pelatihan *fail-safe system* dilaksanakan secara offline sesuai prokes di SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang, hasilnya terjadi peningkatan substansi ilmu guru yang dibuktikan dengan rerata skor posttest (85,88) > rerata skor pretest (55,88). Perbedaannya signifikan, Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 pada 0,05.

Published by:

Copyright © 2023 The Author(s)
This article is licensed under CC BY 4.0 License

Pendahuluan

SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang merupakan salah satu dari 8 SMK Swasta di Kota Malang, yang sama-sama mempunyai kompetensi keahlian (komkal) teknik kendaraan ringan (TKR). 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 *fail-safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi.

Dalam menguasai keterampilan tersebut, materi mendiagnosa *fail-safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi sangat kompleks terkait mode *fail-safe function* yaitu sebuah mode apabila terdapat ketidak normalan atau gangguan pada signal (sinyal) dari sensor-sensor yang terdapat pada sistem EFI. Pada silabus materi ini terdapat dalam kompetensi diatas dengan alokasi waktu sebesar 40 jam pelajaran. Hal tersebut menjadi masalah karena cakupan materi pada kompetensi ini cukup luas dan hanya disediakan waktu yang relatif singkat. Masalah terjadi ketika guru kesulitan dalam penyampaian materinya. Wawancara yang dilakukan tim untuk mengetahui kendala dan masalah yang terjadi saat pembelajaran terkait *knowledge* guru pada siswa, diketahui sedikit informasi mengenai penguasaan substansi ilmu guru, antara lain: 1) metode pengajaran dengan ceramah, 2) materi yang dikuasai kurang, dan 3) kendala penyamaan persepsi. Akibatnya beberapa siswa yang masih kesulitan dalam memahami materi tersebut. Hal ini dibuktikan dengan data rekapan nilai keterampilan mendiagnosa *fail-safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi pada semester genap, pada SMK tersebut bahwa masih terdapat beberapa siswa yang nilainya masih di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 78.

Guru sudah berusaha mengganti metode, menambahkan materi yang dianggap kurang, namun karena cakupan materi pada kompetensi ini cukup luas dan rumit, maka diperlukan peningkatan penguasaan substansi ilmu guru khususnya penguasaan substansi ilmu guru dalam menguasai keterampilan mendiagnosa *fail safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi secara terstruktur, sistematis, dan masif. SMK tersebut mempunyai media praktikum mendiagnosa *fail safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi yang cukup memadai, namun tidak berbasis kehidupan. Artinya mendiagnosa fail safe system pada unit kontrol mesin mobil injeksi seharusnya dilakukan dengan metode, alat dan mesin yang sama seperti yang ditetapkan di tempat kerja, dalam hal ini yaitu mobil EFI keluaran terbaru. Oleh karena itu perlu pengenalan dan pelatihan mendiagnosa fail safe system pada unit kontrol mesin mobil injeksi untuk guru pengajar fail safe system pada unit kontrol mesin mobil injeksi, oleh dosen Otomotif yang telah memiliki keterampilan bersertifikat Badan Nasional Sertifikasi Profesi (*Indonesian Professional Certification Authority*) – Lembaga Sertifikasi Profesi BLKI Singosari, menyatakan bahwa pengusul telah kompeten Pemeliharaan Kendaraan Ringan Sistem Injeksi pada bidang pekerjaan Reparasi dan Perawatan Mobil; tentu akan mempercepat updat-ing dan upgrad-ing penguasaan substansi ilmu guru. Dengan demikian nama FT UM akan lebih dikenal guru dalam perannya meningkatkan keterampilan guru.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diidentifikasi masalah-masalah di SMK tersebut antara lain: 1) tidak semua guru mendapatkan kesempatan mengikuti program/pelatihan untuk peningkatan penguasaan substansi ilmu, 2) cakupan materi

pada kompetensi mendiagnosa *fail safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi 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) SMK tersebut mempunyai media praktikum mendiagnosa fail safe system pada unit kontrol mesin mobil injeksi yang cukup memadai, namun tidak berbasis kehidupan, artinya mendiagnosa *fail safe system* pada unit kontrol mesin mobil injeksi tidak dilakukan dengan metode, alat dan mesin yang sama seperti yang ditetapkan di tempat kerja.

Metode Pelaksanaan

Untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka diperlukan suatu metode yang harus diikuti agar dapat dilakukan penyelesaiannya dengan baik. Berikut ini metode pemecahannya yaitu: 1) Survey di SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang untuk mendapatkan data untuk PKM sesuai dengan yang dibutuhkan SMK, dan materi pelatihan yang dibutuhkan tersebut dikuasai oleh tim; 2) Merumuskan materi pelatihan dan jumlah peserta yang mengikuti pelatihan; 3) Membuat jadwal pelaksanaan pelatihan berkaitan dengan waktu; 4) Menentukan tempat pelaksanaan pelatihan; 5) Menyusun materi pelatihan baik teori maupun praktik; 6) Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pelatihan; 7) Menyusun instruktur yang akan memberikan pelatihan; 8) Membuat rancangan evaluasi kegiatan; 9) Melaksanakan kegiatan pelatihan 6 x 8 jam kegiatan; 10) Melakukan evaluasi; dan 11) Memberikan laporan dan memenuhi luaran.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Survey di SMK Muhammadyah 1 Malang

Salah satu metode pelatihan ini adalah luring yang mana mengundang peserta secara terbatas sesuai prokes ke lokasi SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang untuk melaksanakan praktik. SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang berlokasi di Jl. Galunggung No.37a, Gading Kasri, Kec. Klojen, Kota Malang, Jawa Timur 65115. Praktik Mendiagnosa Fail Safe System Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi tepatnya dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang, dengan sarana dan prasarana berikut.



Gambar 1. Sarana Gedung Pelatihan SMK Muhammadiyah 1 Malang

Rumusan Materi Pelatihan dan Jumlah Peserta yang Mengikuti Pelatihan

Berdasarkan observasi dan wawancara tidak terstruktur pada guru calon peserta pelatihan, dirumuskan kebutuhan materi Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi sebagai berikut. 1) Memahami *Fail-Safe System*, 2)

Menganalisis Kode Kesalahan (DTC), 3) Pemeriksaan Fisik, 4) Pemeriksaan Sensor dan Aktuator, 5) Menggunakan Alat Diagnostik, 6) Pemeriksaan Sirkuit Listrik, 7) Konsultasi Manual Servis, 8) Simulasi dan Uji Coba, 9) Penggantian Komponen, dan 10) Uji Jalan dan Verifikasi, dan praktik Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi.

Jadwal Pelatihan

Pelatihan ini diselenggarakan secara daring melalui media zoom dan secara luring di SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang dengan mematuhi regulasi K3. Jadwal pelatihan disusun berdasarkan panjang materi pelatihan sebagai berikut: 1) Memahami *Fail-Safe System* disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 2) Menganalisis Kode Kesalahan (DTC) disampaikan dalam waktu 2,5 jam pertemuan, 3) Pemeriksaan Fisik disampaikan dalam waktu 3 jam pertemuan, 4) Pemeriksaan Sensor dan Aktuator disampaikan dalam waktu 2,5 jam pertemuan, 5) Menggunakan Alat Diagnostik disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 6) Pemeriksaan Sirkuit Listrik disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 7) Konsultasi Manual Servis disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 8) Simulasi dan Uji Coba disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 9) Penggantian Komponen disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 10) Uji Jalan dan Verifikasi disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 11) tugas mandiri dan 12) unjuk kerja oleh guru peserta pelatihan diselesaikan dalam waktu masing-masing 2 jam pertemuan. Sehingga pada akhir pelatihan guru menerima sertifikat pelatihan kompetensi Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi 32 jam. Penyampaian materi teori diselesaikan secara daring melalui media zoom sebelum praktik dilaksanakan. Namun, dalam praktiknya di lapangan teori kembali disampaikan bersamaan dengan pelaksanaan praktik.

Tempat Pelaksanaan Pelatihan

Teori Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi disampaikan secara daring melalui media zoom. Sementara praktik Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi dilaksanakan secara luring di SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang. Jl. Galunggung No.37a, Gading Kasri, Kec. Klojen, Kota Malang, Jawa Timur 65115.

Materi Teori dan Praktik

Berdasarkan rumusan materi pelatihan di atas, terdapat 7 materi teori, 3 materi praktik dan ditutup dengan tugas mandiri serta unjuk kerja. Namun, dalam kenyataannya di lapangan, materi pelatihan berkembang sesuai dengan diskusi dan tanya jawab antara peserta dengan pemateri meliputi sebagai berikut (Liu et al., 2019; Sanli et al., 2019; Wang et al., 2016): 1) Memahami *Fail-Safe System*, 2) Menganalisis Kode Kesalahan (DTC), 3) Pemeriksaan Fisik, 4) Pemeriksaan Sensor dan Aktuator, 5) Menggunakan Alat Diagnostik, 6) Pemeriksaan Sirkuit Listrik, 7) Konsultasi Manual Servis, 8) Simulasi dan Uji Coba, 9) Penggantian Komponen, dan 10) Uji Jalan dan Verifikasi, dan praktik Mendiagnosa *Fail Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi.

Alat dan Bahan Penelitian

Selain gedung pelatihan, berikut alat dan bahan untuk menunjang kelancaran pelatihan: 1) mobil injeksi Honda Jazz lengkap dengan bahan bakar bensin dan jumper aki, 2) scantool injeksi Honda Jazz, 3) laptop dan smartphone, 4) media zoom, 5) jaringan internet kuat dan 6) perlengkapan regulasi K3.

Instruktur yang Memberi Pelatihan

Instruktur utama yang memberikan pelatihan Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi adalah dosen teknik otomotif UM yang telah berpengalaman mengajar dan sebagai ilmuwan keterampilan *automotive advanced*, khususnya Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi. Dosen ybs. tergabung dalam tim pelaksana pengabdian masyarakat dari program studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang (UM) bersama-sama Kaprodi dibantu beberapa mahasiswa menyelenggarakan pelatihan ini guna mentransfer pengetahuan terbaru terkait *automotive advanced* dan melatih keterampilan Mendiagnosa *Fail-Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi sehingga terjadi peningkatan penguasaan substansi ilmu 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 keterbatasan waktu.

Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Maksud dari 6 x 8 jam kegiatan adalah pelatihan ini merupakan program pengabdian kemitraan masyarakat Internal UM 2023, 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.

Evaluasi

Untuk mengetahui peningkatan penguasaan substansi keilmuan guru, khususnya guru teknik otomotif di SMK Muhammadyah 1 Malang, dilakukan evaluasi berupa pretest dan posttest dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post Test Peserta Pelatihan Fail-Safe System

Nama Lengkap	Pre-Test	Post-Test
Aditio Afrizal Rifki Pratama	40	100
Aldy Sahputra Dewata Sakur	50	70
Cahyo Prasojo	50	100
Deka Gemilang Putra	80	100
Donny Verdiansyah	50	100
Eldin Octo Maula Ghifari	60	100
Johan Maulana Ilham	60	70
Juan Dwi Handoko	70	90
Kefin Ananda Bintoro	60	50
Maulidil Mustofa	50	70
Muhammad Chilmi	50	90

Muhammad Taufiqul Hakim	80	100
Nova Febri Stiawan	50	90
Rara Ayu Nadiningtyas	40	50
Rizky Akbar Permana	50	100
Vilah Saputra	70	80
Wahyu Restu Ramadani	40	100

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE TEST	55.8824	17	12.77636	3.09872
	POST TEST	85.8824	17	17.69845	4.29251

Tabel 2. *Paired Samples Statistic*

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	PRE TEST - POST TEST	-30.00000	20.31010	4.92592	-40.44249	-19.55751	-6.090	16	<,001

Tabel 3. *Paired Samples Test*

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 Mendiagnosa *Fail Safe System* Pada Unit Kontrol Mesin Mobil Injeksi.

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 LPPM UM, 2) Kaprodi S1 Pendidikan Teknik Otomotif UM, 3) Ketua Departemen Teknik Mesin dan Industri UM, 4) Dekan Fakultas Teknik UM, dan 5) Kepala SMK Muhammadiyah 1 Kota Malang 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.

Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa: 1) terselenggaranya pelatihan teori dan praktik diagnosa *fail-safe system* di SMK Muhammadyah 1 Malang yang diikuti oleh peserta secara terbatas sesuai regulasi K3, 2) meningkatnya penguasaan substansi keilmuan guru di SMK Muhammadyah 1 Malang ditandai dengan peningkatan nilai tes teori (pretest dan posttest), dan 3) guru memahami bagaimana mengajarkan teori dan praktik diagnosa *fail-safe system* ke siswa.

Ucapan Terimakasih

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 SMK Muhamadyah 1 Malang dan guru-guru teknik otomotif yang telah memberikan dukungan dan kerjasama sehingga kegiatan pelatihan berjalan dengan baik, dan 3) para mahasiswa dan pembantu umum.

Referensi

Y. E. Harususilo, *Profesionalitas Guru SMK Diharapkan Mampu Jawab Tantangan Teknologi*. 2020.

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

P. Stelzer *et al.*, "Towards fault injection modules for functionality checks in MEMS-based LiDAR systems," in *2021 IEEE Sensors Applications Symposium, SAS 2021 - Proceedings*, 2021. doi: 10.1109/SAS51076.2021.9530156.

G. Stumpp and H. Kull, "Strategy for a fail-safe electronic diesel control system for passenger cars," in *SAE Technical Papers*, 1983. doi: 10.4271/830527.

G. Stumpp and H. Kull, "FAIL-SAFE ELECTRONICS CONTROL DIESEL CARS.," *SAE journal of automotive engineering*, vol. 91, no. 8, 1983.

M. Kawai, H. Miyagi, J. Nakano, and Y. Kondo, "TOYOTA'S NEW MICROPROCESSOR BASED DIESEL ENGINE CONTROL SYSTEM FOR PASSENGER CARS.," 1984.

M. Kawai, H. Miyagi, J. Nakano, and Y. Kondo, "Toyota's New Microprocessor-Based Diesel Engine Control System for Passenger Cars," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. IE-32, no. 4, 1985, doi: 10.1109/TIE.1985.350099.

R. J. Gayler, "A fuel injection system for light economy cars," in *SAE Technical Papers*, 1983. doi: 10.4271/830421.

Juan, "Fail Safe Function Pada Sistem EFI," 2017. https://www.teknik-otomotif.com/2017/03/fail-safe-function-pada-sistem-efi.html (accessed Feb. 15, 2023).