
Peningkatan Kompetensi *Troubleshooting* Mesin Kendaraan Roda 4 pada Para Guru SMK di Kabupaten Blitar dengan Penguasaan Gas Analyser

Mujahid Wahyu¹, Hadi Rahmad², Zulfa Khalida³, Muhammad Yunus⁴

Politeknik Negeri Malang PSDKU Kediri^{1,2,3,4}

Alamat Institusi: Jalan Lingkar Maskumambang, Kel Sukorame, Kec Mojooroto, Kota Kediri^{1,2,3,4}

Email : mujahid.wahyu89@gmail.com¹, hadirahmadsmknudanawu@yahoo.com²

ABSTRAK

Kompetensi *troubleshooting* mesin kendaraan roda empat merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh setiap guru kejuruan di SMK. Disebabkan oleh mahalnya peralatan uji mesin otomotif, maka tidak semua guru di SMK mampu menguasai kompetensi *troubleshooting* mesin dengan menggunakan gas analyser. Tujuan dari program pengabdian masyarakat ini adalah 1). Memahami para guru cara melakukan *troubleshooting* menggunakan gas analyser. 2) Menerampilkan kemampuan para guru untuk pengoperasian gas analyser. Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan terhadap para guru SMK di Kabupaten Blitar yang bertempat di SMKN Udanawu Blitar. Hasil program pengabdian masyarakat ini adalah meningkatnya pemahaman dan keterampilan para peserta untuk melakukan *troubleshooting* mesin dengan menggunakan gas analyser beserta pengoperasian dari alat uji mesin otomotif tersebut.

Kata Kunci— Kompetensi, Troubleshooting, SMK, Gas Analyser.

ABSTRACT

The competency in troubleshooting four-wheeled vehicle engine is one of the competencies that must be mastered by every vocational teacher in a vocational school. Due to the high cost of automotive engine test equipment, not all teachers in vocational school are able to master the competency of troubleshooting machines by using a gas analyzer. The purpose of this community service program is 1). Understanding the teachers how to do troubleshooting using a gas analyzer. 2) Showing the ability of teachers to operate the gas analyzer. This community service program was implemented for vocational teachers in Blitar Regency, which are located in Udanawu Blitar Vocational School. The results of this community service program were increased understanding and skills of the participants to troubleshoot the engine using a gas analyzer and the operation of the automotive engine test equipment.

Keywords— Competency, Troubleshooting, Vocational School, Gas Analyzer.

1. PENDAHULUAN

Kompetensi merupakan istilah penting yang menjadi fokus perhatian di dalam dunia pendidikan, tidak terkecuali pada institusi pendidikan vokasi. Referensi [1] dalam jurnalnya menyatakan bahwa guru vokasi merupakan poin kunci dalam merefleksikan kualitas pendidikan di sekolah dan lulusan pasar kerja. Hal tersebut dimaklumi dikarenakan guru secara umum merupakan bagian dari mekanisme utama dalam sistem pendidikan. Paryono (2015) dalam [1] menyatakan bahwa banyak negara berkembang menjumpai masalah yang disebabkan oleh institusi vokasional dimana pasokan lulusan gagal memenuhi kebutuhan

industri. Salah satu faktor utamanya adalah situasi dimana guru *fresh graduates* kurang memiliki pengalaman seperti di industri.

Problem pendidikan vokasional selain disebabkan oleh kurangnya kesesuaian pengalaman guru di Industri juga disebabkan oleh tidak meratanya kelengkapan fasilitas pembelajaran yang dimiliki. Referensi [2] dalam jurnalnya menyatakan bahwa fasilitas praktik di SMK Negeri Kota Malang, dari rentang skor 0-100, kelengkapan fasilitas peralatan praktik otomotif hanya berada di skor 69. Hasil penelitiannya pun mengungkapkan bahwa peralatan yang ada tidak semua dalam kondisi baik, tetapi ada yang dalam kondisi rusak ringan dan rusak berat. Berdasarkan hasil temuan tersebut, saran yang diberikan adalah melengkapi kelengkapan alat-alat khusus, alat-alat ukur, alat-alat tangan dan *trainer object*.

Hasil temuan dalam penelitian [2] memperkuat hasil temuan awal dari abdimas Program Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Malang PSDKU Kediri yang mendapatkan informasi bahwa banyak SMK dengan program studi otomotif atau Teknik Kendaraan Ringan di Kabupaten Blitar yang tidak memiliki alat tes emisi yang disebut dengan gas analyzer khususnya sekolah swasta. Peralatan tersebut bisa digunakan untuk aktivitas *troubleshooting* pada sebuah kendaraan. Aktivitas *troubleshooting* dalam hal ini konteksnya adalah memelihara/men-*service* kontrol emisi merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh pendidik sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) sektor otomotif sub sektor kendaraan ringan.

Hasil temuan lain juga mengkonfirmasi bahwa beberapa sekolah negeri yang memiliki gas analyzer dijumpai kondisi peralatannya sudah rusak sehingga tidak bisa dipakai. Peralatan tersebut mayoritas berasal dari hibah pemerintah. Adapun pengadaan peralatan baru sangat tidak memungkinkan karena membebani keuangan sekolah. Peralatan uji ini dijual dipasarana dengan harga kisaran Rp 36.500.000,- (Harga Gas Analiser QROTECH-402 dalam laman tokopedia.com, 2019) yang tentunya untuk ukuran sekolah menengah atas sangat mahal.

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis situasi tersebut maka abdimas mensolusikan untuk menyelenggarakan pengabdian masyarakat dengan tujuan yaitu 1). memahami para guru cara melakukan *troubleshooting* menggunakan gas analyzer. 2) menerampilkan kemampuan para guru untuk pengoperasikan gas analyzer.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Kompetensi *Troubleshooting* Mesin Kendaraan

Troubleshooting memiliki pengertian penyelesaian masalah. Konteks yang tepat pada tema ini adalah penyelesaian-penyelesaian masalah yang ada pada mesin kendaraan. Proses penyelesaian masalah diawali dari proses diagnosis. Referensi [3] dalam bukunya menjelaskan bahwa menemukan masalah ketika sistem kendaraan yang kompleks salah bekerja merupakan pekerjaan yang mudah asalkan kita memiliki pengetahuan pada 2 hal yaitu mengetahui sistem dari munculnya permasalahan tersebut dan mampu mengaplikasikan logika mendiagnosis masalah.

Pada proses menemukan masalah atau diagnosis diperlukan data atau informasi. Informasi tersebut bisa diketahui dari tes (assesment) dengan menggunakan alat. Lebih detail [3] menyebutkan ada 6 langkah proses diagnosis yaitu *verify*, *collect*, *evaluate*, *test*, *rectify*, dan *check*. Pada langkah test tersebutlah dilakukan proses *measurement* atau pengukuran dengan alat, karena teknik diagnosis sangat berhubungan erat dengan peralatan ukur sebagai sumber informasi data bisa dibaca dan diinterpretasikan oleh seorang teknisi. Peralatan ukur dalam proses diagnostic meliputi multimeter, osciloscop, scanner, engine analyzer yang meliputi *exhaust gas measurement* dan *pressure testing*.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka *troubleshooting* adalah proses menyelesaikan masalah dari diagnosis yang dilakukan pada sebuah kendaraan dengan menggunakan peralatan tes yang ada. Peralatan tes yang digunakan dalam program pengabdian masyarakat ini adalah gas analyzer atau *exhaust gas measurement*.

2.2 Gas Analyzer atau *Exhaust Gas Measuerement*

Peralatan uji gas analiser adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur kandungan emisi gas buang yang keluar dari kendaraan bensin. Referensi [4] dalam bukunya menyatakan bahwa pada saat langkah buang, kendaraan akan menghasilkan gas hasil pembakaran yang keluar dari pipa knalpot. Arifin & Sukoco (2009: 20) dalam [5] menyatakan bahwa gas buang hasil pembakaran paling banyak menghasilkan gas yang tidak beracun seperti N_2 , CO_2 dan H_2O . Selain itu hasil pembakaran juga bisa menghasilkan gas yang beracun seperti CO, NO_x dan HC. Adapun data atau informasi yang ditampilkan oleh gas analyzer meliputi CO, O_2 , angka lambda (λ), NO_x dan HC.

Data-data yang ditampilkan oleh gas analyzer tersebut bisa berguna bagi teknisi untuk melakukan diagnosa atas masalah atau kerusakan yang terjadi pada sebuah kendaraan. Perhatikan tabel berikut ini.

Tabel 1. Tabel Diagnosis dari Ketidaktepatan Emisi

Gejala	Kasus yang Dimungkinkan
Katup EGR (Exhaust Gas Recirculation/ Katup sirkulasi gas buang) melekat/menempel	- Penumpukan karbon
CO dan HC tinggi	- Kerusakan pada komponen elektrik
	- Campuran bahan bakar terlalu kaya
	- Filter udara kotor
	- Katalitik konverter rusak
	- Sistem manajemen kendaraan (<i>engine managemen system</i>) rusak
CO dan HC rendah	- Kegagalan pengapian
	- Busi ada yang rusak
	- Campuran bahan bakar terlalu kurus
CO rendah dan HC normal	- Kebocoran pada knalpot gas buang
	- Injektor ada yang rusak

Referensi [6] dalam jurnal penelitiannya menjelaskan prosedural pengujian emisi gas buang kendaraan. Pemeriksaan dimulai dengan inspeksi visual untuk memastikan semua alat dan komponen dalam kondisi normal, terutama untuk menghindari kebocoran pada pipa knalpot kendaraan. Setelah pemeriksaan visual, mesin dihidupkan dalam posisi idle atau stasioner hingga stabil. Langkah selanjutnya adalah memasukkan probe gas analiser ke dalam knalpot kendaraan yang akan diuji dan mesin dipercepat hingga mencapai 3000 rpm selama 30 detik. Selanjutnya mesin dibiarkan selama beberapa menit hingga dalam kondisi stasioner kembali untuk mendapatkan data emisi.

3. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan Program pengabdian Masyarakat ini terdiri dari 3 aktivitas yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan berupa pelatihan dan pendampingan kepada mitra, dan tahap evaluasi. Pada tahap persiapan, pengusul mendiskusikan konsep atau skema acara yang akan diselenggarakan beserta penanggung-jawabnya. Pada tahap ini juga didiskusikan waktu dan tempat acara akan diselenggarakan.

Tahap pelaksanaan berupa pelatihan dan pendampingan kepada mitra adalah tahap inti dari pelaksanaan dari Program Pengabdian Masyarakat ini. Pelatihan dan pendampingan berupa pelatihan dan pendampingan *troubleshooting* mesin kendaraan roda 4 kepada para

guru SMK di Kabupaten Blitar dengan menggunakan gas analyzer. Pada tahap ini, pengurus mengundang dan menghadirkan para guru ke tempat pelatihan dan pendampingan yang telah ditetapkan yaitu pada hari Jumat-Sabtu, 12-13 Desember 2018 di Bengkel Teknik Kendaraan Ringan SMKN Udanawu Kabupaten Blitar. Tahap ini berisi pemaparan materi dan pelatihan *troubleshooting* dengan menggunakan gas analyzer.

Pada tahap evaluasi merupakan tahap penilaian terhadap peserta pelatihan yang telah mengikuti pelatihan untuk mengukur penguasaan kompetensi *troubleshooting* mesin kendaraan roda 4 dengan menggunakan gas analyzer. Evaluasi meliputi kemampuan mengoperasikan gas analyzer, menginterpretasi hasil dari pembacaan data untuk mendiagnosis kerusakan pada kendaraan.

4. HASIL

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini berupaya untuk meningkatkan kompetensi *troubleshooting* mesin kendaraan roda 4 para guru SMK di Kabupaten Blitar dengan menggunakan gas analyzer. Berikut tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan.

4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan diisi dengan rapat koordinasi yang berisi diskusi atas konsep atau skema acara yang akan diselenggarakan beserta penanggung-penanggung jawabnya. Pada tahap ini juga didiskusikan waktu dan tempat acara akan diselenggarakan. Berikut dokumentasi rapat koordinasi untuk persiapan pelaksanaan program.



Gambar 1. Rapat Koordinasi Persiapan Acara

Rapat koordinasi dihadiri oleh tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yaitu 1 ketua, 1 anggota dan perwakilan dari pihak SMKN Udanawu Blitar.

4.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini berupa pelatihan dan pendampingan kepada mitra abdimas yaitu para guru SMK di Kabupaten Blitar. Tahapan yang pertama adalah presentasi materi oleh tim pengabdian. Tahapan ini dilaksanakan di ruang teori bengkel teknik kendaraan ringan SMKN Udanawu Blitar. Tahap pelaksanaan ini diikuti oleh para guru SMK jurusan Teknik Kendaraan Ringan dari Kabupaten Blitar yang berjumlah 20 orang. Berikut dokumentasi saat peserta menyimak pemaparan teori.



Gambar 2. Peserta Pelatihan dan Pendampingan Mengikuti Pemaparan Teori

Tahap pelaksanaan ini juga diisi dengan pelatihan penggunaan gas analyzer. Gas analyzer yang dipakai adalah merk HESBON HG 520 dan QROTECH QRO 402. Berikut dokumentasi pelatihan penggunaan gas analyzer oleh pamateri.



Gambar 3. Penyiapan Alat dan Bahan untuk Pelatihan *Troubleshooting* Mesin Kendaraan Roda 4



Gambar 4. Pemateri Mempraktikkan Penggunaan Gas Analyzer

4.3 Tahap Evaluasi

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi. Pada tahap ini peserta mempraktikkan pengoperasian gas analyzer dan melakukan pembacaan interpretasi dari hasil pengukuran. Berikut dokumentasi hasil evaluasi yang dilakukan oleh peserta.



Gambar 5. Peserta Melakukan Interpretasi Hasil Pengukuran untuk Proses *Troubleshooting*

5. PEMBAHASAN

Program pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan mampu meningkatkan pemahaman dan kecakapan mitra terkait dengan kompetensi troubleshooting mesin kendaraan roda 4 dengan menggunakan gas analyzer. Hal tersebut dapat terlihat dari indikasi saat acara berlangsung yang meliputi sebagai berikut.

5.1 Antusiasme Peserta dalam Mendiskusikan Teori

Teori yang diberikan oleh pemateri mampu membangkitkan suasana diskusi bagi para peserta. Pemilihan materi yang bertolak pada *problem learning* sangat membantu menjawab pertanyaan-pertanyaan mendasar yang hari ini belum banyak diketahui oleh para mitra yaitu para guru. Semisal terkait teori diagnosis masalah dengan menggunakan data hasil

pembacaan oleh gas analyzer. Seperti kebocoran pada knalpot gas buang yang dapat menghasilkan data pengukuran gas CO yang rendah namun gas HC normal.

5.2 Antusiasme Peserta Mempraktikkan Penggunaan Gas Analyzer dan Membaca Hasil Interpretasinya

Mitra pengabdian masyarakat sangat antusias mengikuti praktik penggunaan gas analyzer untuk proses troubleshooting. Para mitra menawarkan diri untuk melakukan praktik berikut berusaha menjelaskan hasil interpretasi terhadap data hasil pengukuran. Data tersebut akan digunakan untuk mendiagnosis kerusakan atau trouble yang ada di mesin.

6. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk membantu mitra dalam meningkatkan kompetensi *troubleshooting* mesin roda 4 dengan menggunakan gas analyzer. Maka, dengan adanya program pengabdian masyarakat ini diharapkan program yang telah dilaksanakan dapat tercapai dan membawa dampak bagi mitra yaitu meningkatnya kompetensi *troubleshooting* dan penggunaan gas analyzer oleh para guru SMK di Kabupaten Blitar. Dampak yang lain adalah meningkatnya kualitas pembelajaran yang diberikan kepada para siswa khususnya pada pembahasan *troubleshooting* dengan menggunakan gas analyzer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada institusi Politeknik Kediri yang sekarang telah berganti nama menjadi Politeknik Negeri Malang PSDKU Kediri atas kesempatannya untuk mendanai Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada SMKN Udanawu Blitar yang telah memberikan kesempatan untuk menyelenggarakan pelatihan dan pendampingan kepada para peserta di Bengkel Teknik Kendaraan Ringan.

REFERENSI

- [1] M. A. Arifin, R. M. Rasdi, M. A. M. Anuar, and M. K. Omar, "Competencies of Vocational Teacher : A Personnel Measurement Framework," *International Journal of Academic Research in Bussines and Social Sciences*, vol.7, no. 4, pp.147–164, 2017.
- [2] W. A. Wirawan, "Analisis Kebutuhan Perlengkapan Bengkel Otomotif Sesuai Persyaratan Standar BSNP," *Jurnal Teknik Mesin*, vol.23, no. 2, pp.1–17, 2015.
- [3] T. Dentom, *Advanced Auotomotive Fault Diagnosis*, 4th ed. Elsevier Butterworth Haineman, Oxford, 2017.

-
- [4] Daryanto, Prinsip Dasar Mesin Otomotif. Alfabeta, Bandung, 2013.
- [5] M. Wahyu and Rahmad, "The exhaust Gas Emission Test on Honda Brio Satya with Variation of Fuel and Rotation Engine," *Vanos Journal of Mechanical Engineering Education*, vol.3, no. 1, pp.1–11, 2018.
- [6] M. Wahyu, H. Rahmad, and G. J. Gotama, "Effect of Cassava Biogasoline on Fuel Consumption and CO Exhaust Emission," *Automotive Experiences*, vol.2, no. 3, pp.97–103, 2019.