

Peningkatan Penguasaan Konsep dan Struktur Ilmu Guru Teknik Otomotif Melalui Diseminasi Teknologi *Controlled Area Network Bus (CAN Bus)* di SMKN Palang

Increasing Mastery of Concepts and Knowledge Structures of Automotive Engineering Teachers Through Dissemination of Controlled Area Network Bus (CAN Bus) Technology at SMKN Palang

Fuad Indra Kusuma¹, Erwin Komara Mindarta^{2*}, Rudi Nurdiansyah³, Muhammad Mukhsin J.⁴, dan Sandi Surya Wijaya⁵

¹Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author: erwin.komara.ft@um.ac.id

Diterima: 01-11-2023

Disetujui: 15-11-2023

Dipublikasikan: 11-12-2023

IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Kualitas 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 dinyatakan memenuhi syarat dan lolos uji kompetensi menjadi guru profesional. Di sisi lain, sertifikat kompetensi keahlian menjadi indikator guru SMK ahli dalam kompetensi keahliannya baik secara konsep dan struktur ilmu. Masalahnya tidak semua guru mendapatkan kesempatan mengikuti program/pelatihan baik yang diselenggarakan resmi pemerintah maupun swasta untuk meningkatkan penguasaan konsep dan struktur ilmu. 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 CAN Bus untuk meningkatkan penguasaan konsep dan struktur guru. Metode pelatihan meliputi survey lokasi, merumuskan materi pelatihan, membuat jadwal, menyiapkan alat, bahan dan instruktur pelatihan sampai dengan evaluasi. Pelatihan CAN Bus terselenggara secara luring sesuai proses, dan hasilnya terdapat peningkatan penguasaan konsep dan struktur ilmu guru dibuktikan dengan mean skor posttest (70,29) > mean skor pretest (62,11) dan perbedaan tersebut nyata Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 pada 0,05. Selain itu, dari penjelasan narasumber, guru mengetahui bagaimana mengajarkan CAN Bus ke siswa.

Kata Kunci: CAN Bus, guru SMK, penguasaan konsep, struktur ilmu.

Abstract

The quality of vocational school teachers is seen as needing to be improved. This is shown by the high number of vocational school teachers who do not yet have teaching or skill competency certificates. Educator certification indicates that the teacher has been declared to have met the requirements and passed the competency test to become a professional teacher. On the other hand, a skills competency certificate indicates vocational school teachers who are experts in their skills competency in terms of concept and knowledge structure. The problem is that not all teachers have the opportunity to take part in programs/training organized by the government or private sector to improve their mastery of scientific concepts and structures. The community service implementation team from the UM Automotive Engineering Education Undergraduate study program provides training specifically for automotive engineering teachers at vocational schools to transfer the latest knowledge related to automotive advanced, namely CAN Bus, to increase teachers' mastery of concepts and structures. Training methods include site surveys, formulating training materials, making schedules, preparing tools and materials, and training instructors up to evaluation. The CAN Bus training was held offline in accordance with health protocols, and the result was an increase in teachers' mastery of concepts and knowledge structures as evidenced by the mean posttest score (70.29) > mean pretest score (62.11), and the difference was real Sig. (2-tailed) of 0.000 at 0.05. Apart from that, from the resource person's explanation, the teacher knows how to teach CAN Bus to students.

Keywords: CAN Bus, vocational teacher, concept mastery, knowledge structure.

1. Pendahuluan

SMKN Palang merupakan salah satu dari 8 SMK Negeri di Kabupaten Tuban, 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 menjelaskan komponen dan prinsip kerja *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus).

Dalam menguasai keterampilan tersebut, materi CAN Bus sangat kompleks terkait cara kerja protokol internet yang kuat yang dirancang untuk memungkinkan mikrokontroler dan perangkat berkomunikasi dengan aplikasi satu sama lain tanpa komputer host pada kendaraan. 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 konsep dan struktur 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 menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus 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 konsep dan struktur ilmu guru khususnya penguasaan konsep dan struktur ilmu guru dalam menguasai keterampilan menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus secara terstruktur, sistematis, dan masif. SMK tersebut mempunyai media praktikum menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus yang cukup memadai, namun tidak berbasis kehidupan. Artinya menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus 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 menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus untuk guru pengajar CAN Bus, 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 konsep dan struktur 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 SMKN Palang antara lain: 1) tidak semua guru mendapatkan kesempatan mengikuti program/pelatihan untuk peningkatan penguasaan konsep dan struktur ilmu, 2) cakupan materi pada kompetensi menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus 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) SMKN Palang mempunyai media praktikum menjelaskan komponen dan prinsip kerja CAN Bus yang cukup memadai, namun tidak berbasis kehidupan, artinya menjelaskan komponen dan prinsip

kerja CAN Bus tidak dilakukan dengan metode, alat dan mesin yang sama seperti yang ditetapkan di tempat kerja.

2. Metode

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 SMKN Palang 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.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Survey di SMKN Palang

Salah satu metode diseminasi ini adalah luring yang mana mengundang peserta secara terbatas sesuai regulasi K3 ke lokasi SMKN Palang Kabupaten Tuban untuk melaksanakan praktik. SMKN Palang berlokasi di Jalan Raya Gresik RT.3/RW.3 Tambakrejo, Sidorejo, Glodog, Kec. Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62391. Praktik Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) tepatnya dilaksanakan di SMKN Palang Kabupaten Tuban, dengan sarana dan prasarana berikut.



Gambar 1. Sarana Gedung Diseminasi SMKN Palang Tuban

3.2. Rumusan Materi Diseminasi dan Jumlah Peserta yang Mengikuti Diseminasi

Berdasarkan observasi dan wawancara tidak terstruktur pada guru calon peserta diseminasi, dirumuskan kebutuhan materi Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) sebagai berikut. 1) Tujuan Utama CAN Bus, 2) Struktur Topologi: CAN Bus, 3) Komunikasi Half-Duplex: CAN Bus, 4) Frame CAN, 5) Prioritas Pesan, 6) Deteksi Kegagalan, 7) Keamanan, 8) Penerapan, 9) Jenis CAN Bus, 10) Uji Jalan dan Verifikasi, dan praktik Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus).

3.3. Jadwal Diseminasi

Diseminasi ini diselenggarakan secara daring melalui media zoom dan secara luring di SMKN Palang Kabupaten Tuban dengan mematuhi regulasi K3. Jadwal diseminasi disusun berdasarkan panjang materi diseminasi sebagai berikut: 1) Tujuan Utama CAN Bus disampaikan

dalam waktu 2 jam pertemuan, 2) Struktur Topologi: CAN Bus disampaikan dalam waktu 2,5 jam pertemuan, 3) Komunikasi Half-Duplex: CAN Bus disampaikan dalam waktu 3 jam pertemuan, 4) Frame CAN 2,5 jam pertemuan, 5) Prioritas Pesan disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 6) Deteksi Kegagalan disampaikan dalam waktu 2 jam pertemuan, 7) Keamanan disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 8) Penerapan disampaikan dalam waktu 4 jam pertemuan, 9) Jenis CAN Bus 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 diseminasi diselesaikan dalam waktu masing-masing 2 jam pertemuan. Sehingga pada akhir diseminasi guru menerima sertifikat diseminasi kompetensi Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) 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.

3.4. Tempat Pelaksanaan Diseminasi

Teori Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) disampaikan secara daring melalui media zoom. Sementara praktik Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) dilaksanakan secara luring di SMKN Palang, alan Raya Gresik RT.3/RW.3 Tambakrejo, Sidorejo, Glodog, Kec. Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62391.

3.5. Materi Teori dan Praktik

Berdasarkan rumusan materi diseminasi di atas, terdapat 7 materi teori, 3 materi praktik dan ditutup dengan tugas mandiri serta unjuk kerja. Namun, dalam kenyataannya di lapangan, materi diseminasi 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) Tujuan Utama CAN Bus, 2) Struktur Topologi: CAN Bus, 3) Komunikasi Half-Duplex: CAN Bus, 4) Frame CAN, 5) Prioritas Pesan, 6) Deteksi Kegagalan, 7) Keamanan disampaikan, 8) Penerapan, 9) Jenis CAN Bus, 10) Uji Jalan dan Verifikasi, dan praktik Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus), 11) tugas mandiri dan 12) unjuk kerja oleh guru peserta diseminasi.

3.6. Alat dan Bahan Diseminasi

Selain gedung diseminasi, berikut alat dan bahan untuk menunjang kelancaran diseminasi: 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

3.7. Instruktur yang Membimbing Diseminasi

Instruktur utama yang memberikan pelatihan Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) adalah dosen teknik otomotif UM yang telah berpengalaman mengajar dan sebagai ilmuwan keterampilan automotive advanced, khususnya dalam Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus). 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 diseminasi ini guna mentransfer pengetahuan terbaru terkait automotive advanced dan diseminasi keterampilan dalam Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) sehingga terjadi peningkatan penguasaan konsep dan struktur ilmu guru.

3.8. Rancangan Evaluasi Diseminasi

Rancangan awal evaluasi diseminasi 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.

3.9. Pelaksanaan Kegiatan Diseminasi

Maksud dari 6 x 8 jam kegiatan adalah diseminasi ini merupakan program pengabdian kemitraan masyarakat Internal UM 2023, dengan serangkaian kegiatan sebagai berikut: 1) observasi lokasi, 2) koordinasi pengumpulan data, 3) pelaksanaan diseminasi teori, 4) pelaksanaan diseminasi praktik, 5) evaluasi pelaksanaan diseminasi, dan 6) presentasi laporan akhir.

3.10. Evaluasi

Untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan struktur ilmu guru, khususnya guru teknik otomotif di SMKN Palang Kabupaten Tuban, dilakukan evaluasi berupa pretest dan posttest dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil pretest dan posttest peserta diseminasi teknologi *controlled area network bus (CAN Bus)*

Pre Test		Post Test	
1	57	1	93
2	64	2	64
3	71	3	79
4	50	4	79
5	64	5	93
6	29	6	86
7	43	7	43
8	57	8	64
9	7,1	9	36
10	86	10	79
11	64	11	64
12	21	12	29
13	57	13	50
14	71	14	100
15	79	15	64
16	86	16	86
17	86	17	86

Tabel 2. *Paired samples statistics*

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	62.1176	17	18.74461	4.54623
	Post Test	70.2941	17	21.03201	5.10101

Tabel 3. *Paired samples test*

Paired Samples Test								
		Paired Differences						
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df
					Lower	Upper		
Pair 1	Pre Test - Post Test	-8.17647	21.87532	5.30554	-19.42372	3.07078	-1.541	16
								.143

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 penguasaan konsep 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 Diseminasi Teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus).

3.11. Pelaporan dan Pemenuhan Luaran

Hasil diseminasi 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 SMKN Palang Kabupaten Tuban 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.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa: 1) terselenggaranya diseminasi teori dan praktik teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) di SMKN Palang yang diikuti oleh peserta secara terbatas sesuai regulasi K3, 2) meningkatnya penguasaan konsep dan struktur ilmu guru di SMKN Palang ditandai dengan peningkatan nilai tes teori (pretest dan posttest), dan 4) guru memahami bagaimana mengajarkan teori dan praktik teknologi *Controlled Area Network Bus* (CAN Bus) 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 LPPM UM yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui sumber dana non APBN UM, 2) Kepala SMKN Palang 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 Pustaka

- A. Zhou, Z. Li, and Y. Shen. 2019. "Anomaly detection of CAN bus messages using a deep neural network for autonomous vehicles," *Applied Sciences* (Switzerland) 9(15). <https://doi.org/10.3390/app9153174>.
- E. Rijanto, E. Adiwiguna, A. P. Sadono, M. H. Nugraha, O. Mahendra, and R. D. Firmansyah. 2020. "A new design of embedded monitoring system for maintenance and performance monitoring of a cane harvester tractor". *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology* 11(2). <https://doi.org/10.14203/j.mev.2020.v11.102-110>.
- F. Delussu, F. Imran, C. Mattia, and R. Meo. 2021. "Fuel prediction and reduction in public transportation by sensor monitoring and bayesian networks". *Sensors* 21(14). <https://doi.org/10.3390/s21144733>.
- G. H. Shin, J. S. Chae, K. W. Min, J. D. Sohn, W. S. Jeong, and D. H. Lee. 2014. "Communications link design and analysis of the NEXTSat-1 for SoH file and mission data using CAN bus, UART and SerDesLVDS". *Journal of Astronomy and Space Sciences* 31(3). <https://doi.org/10.5140/JASS.2014.31.3.235>.
- G. Pierrou and X. Wang. 2021. "An Online Network Model-Free Wide-Area Voltage Control Method Using PMUs". *IEEE Transactions on Power Systems* 36(5). <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2021.3058642>.

- H. Zhang, Y. Shi, J. Wang, and H. Chen. 2018. "A New Delay-Compensation Scheme for Networked Control Systems in Controller Area Networks". *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 65(9). <https://doi.org/10.1109/TIE.2018.2795574>.
- J. Ala-Ilomäki et al. 2020. "Assessing extraction trail trafficability using harvester CAN-bus data". *International Journal of Forest Engineering* 31(2). <https://doi.org/10.1080/14942119.2020.1748958>.
- L. Gabsalikhova, G. Sadygova, and Z. Almetova. 2018. "Activities to convert the public transport fleet to electric buses". in *Transportation Research Procedia* 36. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.127>.
- M. Baranwal and S. Salapaka. 2019. "Clustering and supervisory voltage control in power systems". *International Journal of Electrical Power and Energy Systems* 109. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2019.02.025>.
- M. Solikin. 2005. *Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Bensin (EFI System)*. Yogyakarta: Kampong Ilmu.
- P. Nurwardani. 2019. "Sertifikasi Pendidik". in *Seminar Nasional Inovasi Pembelajaran Pendidikan Profesi Guru (PPG) Bidang Vokasi*.
- T. H. H. Aldhyani and H. Alkahtani. 2022. "Attacks to Automotous Vehicles: A Deep Learning Algorithm for Cybersecurity". *Sensors* 22(1). <https://doi.org/10.3390/s22010360>.
- X. Sun, J. Qiu, and J. Zhao. 2021. "Real-Time Volt/Var Control in Active Distribution Networks with Data-Driven Partition Method". *IEEE Transactions on Power Systems* 36(3). <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2020.3037294>.
- Y. E. Harususilo. 2020. *Profesionalitas Guru SMK Diharapkan Mampu Jawab Tantangan Teknologi*.
- Yoto, Yoto, Marsono Marsono, Agus Suyetno, Putri Ardista Nursisda Mawangi, dan Djoko Kustono. 2023. "Pelatihan Manajemen Bengkel Bidang Teknologi Dan Rekayasa Bagi Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Canda Bhirawa Pare Kabupaten Kediri". *IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM)* 1 (2):7-16. <https://doi.org/10.56862/irajpkm.v1i2.65>.