Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Vol. 8, No. 2, Desember 2008 (87-91)

PENGGUNAAN *INSTRUCTIONAL MATERIALS* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MAHASISWA TENTANG SISTEM BAHAN BAKAR *ELECTRONIC FUEL INJECTION*

(THE USE OF INSTRUCTIONAL MATERIALS TO IMPROVE STUDENTS' UNDERSTANDINGS ABOUT *ELECTRONIC FUEL INJECTION* SYSTEM)

Sonika Maulana
Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang
Dwi Widjanarko
Email: dwi2_otosmg@yahoo.com, Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang
Wahyudi
Email: wahyudi_unnes@yahoo.com, Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun *Instructional Materials* dan meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang penggunaannya pada sistem *Electronic Fuel injection* pada mata kuliah Perakitan otomotif II. Desain penelitian adalah quasi experiment dengan pre dan pos tes. Populasi penelitian adalah mahasiswa Teknik Mesin Unnes yang mengikuti mata kuliah Perakitan otomotif II yaitu sejumlah 42 orang yang terbagi dalam dua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa tentang sistem vahan bakar EFI setelah menggunakan *Instructional Materials.* Hasil belajar rata-rata pre tes adalah 60,92 dan rata-rata pos tes adalah 77,83. Dengan demikian terjadi peningkatan hasil belajar belajar sebesar 27,77% jika dibandingkan dengan sebelum menggunakan *Instructional Materials* pada sistem bahan bakar EFI.

Abstract

This research aims to create Instructional materials and to increase students understanding of lesson about the use instructional materials and the fuel system Electronic Fuel Injection (EFI) in the Automotive Assembly II lecture, Mechanical Engineering students of State University of Semarang in 2009/2010. The research used a quasi-experimental design; it is *pre-test-post-test* design. The population of this research was students who took the Automotive Assembly II lecture, Mechanical Engineering Department, Semarang State University consisting of 42 students in two different group. Because there was only one class for this lecture, all students from the class were chosen to be population. The result of analyzed data is that there is improvement in the fuel system Electronic Fuel Injection (EFI) understanding after the use of the instructional materials for Automotive Assembly II lecture. The average value before using instructional materials (pre-test) was 60.92 and the average value after using instructional materials (post-test) was 77.83. Therefore, it can be stated that the use of instructional materials EFI fuel system has been well and effective in accordance with students' achievements. The achievements mentioned here are the achievements of students who joined the Assembly Automotive II lecture in which the achievements value was improved from 27.77%; the percentage before using instructional materials EFI fuel system.

Keywords: *instructional materials*, *electronic fuel injection* (EFI)

PENDAHULUAN

Mata KuliahPerakitan Otomotif IIJurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang merupakan mata kuliah yang tidak hanya menuntut pengetahuan dan pemahaman saja, tetapi juga memerlukan berbagai keterampilan mental. Dari cakupan tersebut, keterampilan mental yang diperlukan dalam pelajaran perakitan otomotif II, antara lain: daya ingat, daya abstraksi, penerapan, analisis dan sintesis dalam pemecahan masalah. Pada mata kuliah Perakitan otomatif II terdapat berbagi macam kompetensi yaitu:t*une up* yang terdiri dari *tune up* motor bensin dan *tune up* motor disel, *overhoule* yang terdiri dari *overhoule* motor bensin dan *overhoule* motor disel, dan sistem bahan bakar bensin dan sistem bahan bakar diesel. Kompetensi-kompetensi yang dipelajari saling berkaitan dan merupakan satu kesatuan. Apabila penguasaan mahasiswa pada kompetensi sebelumnya kurang, dimungkinkan sulit menguasai kompetensi selanjutnya. Khususnya untuk kompetensi sistem bahan bakar EFI yang merupakan pengembangan lanjut dari sistem bahan bakar karburator (konvensional), harus lebih ditingkatkan.

Selama ini banyak unit kompetensi penunjang penguasaan kompetensi yang tidak masuk dalam kurikulum dan banyak kompetensi yang hanya diulas sekilas. Kompetensi sistem bahan bakar *electronic fuel injection* (EFI) belum pernah diberikan pada mahasiswa pengikut mata kuliah perakitan otomotif II Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang karena belum tersedianya media pembelajaran untuk sistem bahan bakar *electronic fuel injection* (EFI). Kompetensi sistem bahan bakar EFI hanya kadang-kadang diulas sebagai pengetahuan tambahan yang merupakan kelanjutan dari kompetansi sistem bahan bakar karburator (konvensional). Tingkat pemahaman maha-siswa pada saat proses belajar khususnya untuk sistem bahan bakar EFI belum sesuai dengan apa yang diharapkan karena belum pernah diberikan pada mahasiswa pengikut mata kuliah perakitan otomotif II dan belum adanya media/perangkat pembelajaran di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

Media pembelajaran merupakan suatu bagian integral dalam proses pembelajaran di kelas. Pengajar tidak hanya dapat merumuskan kegiatan belajar mengajar, mengelola kelas, merumuskan tujuan instruksional atau metode pembelajaran, akan tetapi dituntut untuk dapat memilih dan menerapkan media yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan dengan tujuan yang ingin dicapai. Sebuah paket bahan instruksional (*instructional materials)* yang merupakan seperangkat alat pembelajaran dapat digunakan untuk menunjang kegiatan perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang khususnya untuk mata kuliah perakitan otomotif II. *Instructional materials* merupakan paket kegiatan bahan pengajaran yang berupa buku, manual, dan bahan belajar yang lain baik media cetak ataupu non-cetak, lembar-lembar instruksional.

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai ataupun diharapkan adalah untuk mengetahui peningkatan pemahaman mahasiswa tentang sistem bahan bakar EFI dengan menggunakan Electronic Fuel Injection (EFI) *instructional materials* pada mata kuliah perakitan otomotif II Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen yang semu (*Quasi Eksperiment Desain*) dengan pola *pre test-post test one group design*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang semester 7 rombongan belajar (rombel) 2 sebanyak 42 mahasiswa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu kelas pengikut mata kuliah Perakitan Otomotif II sejumlah 42 mahasiswa.

Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu variabel X_1 dan variabel X_2. Variabel X_1 yaitu variabel dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada kemampuan pemahaman sistem bahan bakar EFI sebelum penggunaan EFI *instructional materials.* Sedangkan Variabel X_2 yaitu variabel dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada kemampuan pemahaman sistem bahan bakar EFI setelah penggunaan EFI *instructional materials.*

Penelitian ini menggunakan metode tes dan metode dokumentasi. Metode tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes prestasi belajar untuk mengukur pencapaian pemahaman mahasiswa tentang sistem bahan bakar EFI. Intrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes *essay*, penggunaan tes *essay* ini dapat mengetahui dengan tepat kemampuan dari mahasiswa dibandingkan dengan menggunakan metode pilihan ganda, karena soal pilihan ganda tidak bisa mengetahui secara pasti kemampuan mahasiswa. Hal ini dikarenakan dalam proses menjawab soal tersebut dapat menggunakan sistem acak atau '*gambling*'. Desain tes yang digunakan ialah *pre test* dan *post test.* Soal *pre test* diberikan kepada mahasiswa sebelum menggunakan *instructional materials* sistem bahan bakar EFI dan soal *post test* diberikan setelah mahasiswa menggunakan *instructional materials* sistem bahan bakar EFI. Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengamati aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Instrumen tes yang akan dipakai di uji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya. Sebelum dianalisis dilakukan uji normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu, dan selanjutnya adalah pengujian hipotesis menggunakan uji *t (t test).*

HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini uji validitas menggunakan validitas isi dengan cara membandingkan antara soal instrumen dan materi pelajaran yang diterima oleh mahasiswa tentang sistem bahan bakar EFI.Dari penjabaran di atas dapat dikatakan bahwa instrumen penelitian telah sesuai dengan materi yang telah diberikan pada mahasiswa. Sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen untuk mendapatkan data penelitian dikatakan valid, karena telah sesuai dengan materi sistem bahan bakar EFI.

Pada penelitian ini uji reliabilitas yang digunakan adalah reliabilias dengan rumus *Alpha,* dari perhitungan diperoleh reliabilitas instrument (r_{11}) sebesar 0,692 dengan jumlah varians butir ($\sum\sigma_b^2$) sebesar 19,653 dan varians total (σ_1^2) sebesar 40,888. Intrumen ini dapat dikatakan reliabel atau tidak, harga reliabilitas instrument (r_{11}) dikonsultasikan dengan harga r_{tabel}. Dari tabel r dengan n = 20 taraf kesalahan 5% diperoleh sebesar 0,444 dan taraf kesalahan 1% = 0,561.

Tabel 1. Data uji reliabilitas

k	$\sum \sigma i^2$	σt^2	r_{11}	$r_{kreteria}$
7	19,653	40,888	0,606	0,561

Maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel dan dapat dipergunakan untuk penelitian.

Hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan *instructional materials* terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil belajar mahasiswa setelah

ISSN 1412-1247

menggunakan *instructional materials* sistem bahan bakar EFI mengalami peningkatan, dapat dilihat dari hasil nilai minimum dan maksimumnya mengalami peningkatan dan juga nilai rata-rata mengalami peningkatan yang tadinya dibawah nilai 61,00 sekarang nilainya telah melebihi nilai 61,00 yaitu sebesar 77,83. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan *instructional materials* sistem bahan bakar EFI telah berjalan dengan baik karena prestasi belajar mahasiswa mengalami peningkatan 27,77 % dari sebelum menggunakan *instructional materials* sistem bahan bakar EFI.

Tabel 2. Nilai sebelum dan setelah menggunakan *instructional materials*

Nilai	Sebelum menggunakan *instructional materials*	Setelah menggunakan *instructional materials*
Minimum	30	55
Maksimum	90	95
Rata-rata	60,92	77,83

Hasil analisis uji normalitas data pada kelas yang mengikuti kuliah perakitan otomotif II mendapatkan hasil nilai D_{hitung} tertinggi sebesar 0,075. Hasil tersebut dikonsultasikan pada tabel *Lilliefors.* Dengan α = 0,05 dan n = 42 diperoleh nilai D_{tabel} sebesar 0,137maka dapat dikatakan bahwa distribusi normal.

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas didapatkan hasil data S_1^2 sebesar 141,824, S_2^2 sebesar 106,289 dan F_{hitung} sebesar 1,334. Hasil F_{hitung} tersebut dikonsultasikan pada tabel F dengan α = 0,05 dengan $dk_1 = dk_2 = 6$ diperoleh F tabel = 1,69.

Berdasarkan tabel 3. maka H_0 diterima, artinya skor-skor pada variabel soal menyebar secara homogen.

Tabel 3. Data uji homogenitas

S_1^2	S_2^2	F_{hitung}	F_{tabel}
141,824	106,289	1,334	1,69

Hasil analisis *t test* yang telah dilakukan didapatkan data t_{hitung} sebesar 39,533. Kemudian data tersebut dikonsultasikan pada tabel t, dengan α = 0,05 dengan dk = 42 – 1 = 41 diperoleh $t_{(0,95)(41)}$ = 2,68. Berdasarkan kriteria, H_a diterima apabila t_{tabel} lebih kecil dibandingkan t_{hitung}. Karena nilai t_{hitung} 39,533 lebih besar dibandingkan t_{tabel} 2,680. Sehingga dapat dikatakan t_{hitung} berada di daerah penerimaan H_a atau berada di daerah penolakan H_0.

Berdasarkan tabel 4 terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata- rata sebelum dan sesudah menggunakan *instructional materials* sistem bahan bakar EFI terjadi peningkatan ke arah positif, sehingga dapat dikatakan terjadi peningkatan tentang kompetensi mahasiswa tentang sistem bahan bakar EFI setelah menggunakan *instructional materials*

Tabel 4. Analisis uji t

	Hasil sebelum menggunakan *instructional materials*	Hasil setelah menggunakan *instructional materials*
N	42	42
$\bar{x}$	60,92	77,83
t_{hitung}	39,533	
t_{tabel}	2,680	
Simpulan	Terdapat perbedaan signifikan antara hasil sebelum dan sesudah (t_{hitung} = 39,533 , t_{tabel} = 2,680)	

PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan oleh dosen dengan sedemikian rupa, sehingga tingkah laku mahasiswa menjadi berubah ke arah yang lebih baik dari pada sebelumnya. Dalam penelitian ini mengalami peningkatan dari sebelum dan sesudah menggunakan *instruc-tional materials.* Hal ini terjadi karena dengan menggunakan *instructional materials* proses kegiatan belajar-mengajar menjadikan mahasiswa berminat atau termotifasi untuk mempelajari sistem bahan bakar EFI terutama dengan adanya media animasi, modul dan media *engine* (4A-GE). Selain itu mahasiswa menjadi lebih aktif dan terfokus dalam satu pembahasan sistem bahan bakar EFI karena dengan adanya *intructional sheet* proses pembelajarannya lebih tertata dan sistematik. Kelebihan-kelebihan inilah yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang sistem bahan bakar EFI. Hal ini dibuktikan dengan hasil dari penelitian.

Keterangan materi yang harus dicapai:1). pengertian sistem EFI dan kelebihannya, 2). fungsi sensor dan cara kerja, 3). fungsi aktuator dan cara kerja, 4). sistem dasar EFI, 5). sistem EFI dan cara kerja, 6,7). pola penyemprotan bahan bakar dan diagram alir dalam sistem EFI.

Dari hasil tes sebelum dan sesudah menggunakan *instructional materials* dapat dijabarkan mana saja pemahaman mahasiswa yang mengalami peningkatan. Untuk pemahaman pengertian dan fungsi sistem bahan bakar EFI mengalami peningkatan sebesar 6,65%. Untuk pemahaman komponen dan fungsi komponen pada sistem bahan bakar EFI, pada sub bab fungsi dan cara kerjasensor mengalami penigkatan sebesar 85,95% dan pada sub bab fungsi dan cara kerja aktuator mengalami penurunan sebesar 15,91%. Untuk pemahaman tentang rangkaian sistem bahan bakar EFI mengalami penigkatan sebesar 143,75%, dan untuk pemahaman prinsip kerja sistem bahan bakar EFI pada sub bab sistem EFI dan cara kerja mengalami peningkatan sebesar 38,06%, pada sub bab pola penyemprotan bahan bakar dan diagram alir sistem EFI masing-masing mengalami peningkatan sebesar 44,08% dan 16,13% setelah menggunakan *instructional materials*.

Pada sub bab fungsi dan cara kerja aktuator mengalami penurunan dibandingkan pada pemahaman fungsi dan cara kerjasensor, walaupun sub bab tersebut masih dalam satu indikator pemahaman komponen dan fungsi komponen pada sistem bahan bakar EFI. Hal ini terjadi karena kurangnya media animasi aktuator (injektor) pada *instructional materials*, inilah yang menjadikan mahasiswa kurang memahami tentang aktuator (injektor) dan cara kerjanya.

Untuk pemahaman rangkaian sistem bahan bakar EFI mengalami peningkatan yang sangat tinggi yaitu sebesar 143,75%. Hal ini terjadi karena dengan adanya *instructional sheet* dan *engine* EFI mahasiswa lebih mudah memahami rangkaian sistem bahan bakar EFI secara langsung pada engine EFI (4A-GE).

Dapat diketahui bahwa materi yang diberikan menggunakan *instructional materials* yang berhubungan dengan materi ujian akan mengalami peningkatan dan yang tidak berhubungan dengan materi ujian kemungkinan akan mengalami penurunan. Ada juga yang mengalami peningkatan akan tetapi peningkatan tersebut tidak banyak. Di samping itu terdapat faktor individu yang mempengaruhi hasil belajar dan juga faktor perlengkapan media ajar yang berupa peraga *engine* yang masih seadanya. Akan tetapi penggunaan *instructional materials* ini telah sesuai yang diharapkan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang sistem bahan bakar EFI meningkat setelah menggunakan *instructional materials* pada mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang Prodi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2007.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasar hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan *instructional materials* yang sesuai dengan sistem sistem bahan bakar EFI memberikan masukan pengetahuan di antaranya adalah: 1) Memberikan informasi kepada mahasiswa sistem bahan bakar EFI, 2). Memberikan informasi tentang fungsi tiap-tiap komponen yang berada di sistem EFI, 3). Memeberikan informasi tentang cara kerja yang terdapat dalam sistem EFI, 4). Dapat berfungsi sebagai perangkat pembelajaran yang sudah teruji dalam kegiatan belajar mengajar. Dan hasil uji coba penggunaan *instructional material* ini terlaksana dengan baik tanpa sedikit gangguan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.
2. Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman mahasiswa sebelum dan setelah menggunakan *instructional materials* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2007 Teknik Mesin UNNES. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil nilai rata-rata pada tes sebelum menggunakan alat sebesar 60,92 dan nilai rata-rata pada tes setelah menggunakan alat sebesar 77,83, dari data tersebut dapat disimpul-kan bahwa mahasiswa mengalami pe-ningkatan sebesar 27,77 % dari hasil sebelum menggunakan *instructional materials*.

Saran

1. Agar pemahaman mahasiswa lebih maksimal diharapkan pada saat penggunaan *instructional materials* perlu adanya kesetaraan antara pemahaman aplikatif dan pemahaman teoritis.
2. Perlu adanya peningkatan kualitas penyusunan *instructional materials* dengan cara menambah literatur, media aplikatif, animasi, dan *power point* yang lebih menarik sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan.

Tabel 5. Data peningkatan pemahaman mahasiswa

No. soal	Nilai Rata-rata sebelum IM	Nilai Rata-rata setelah IM	Peningkatan (%)	Materi yang harus dikuasai	Indikator soal
1	87	92	6,65	Pengertian sistem EFI dan kelebihannya	Pengertian dan fungsi sistem bahan bakar EFI
2	44	82	85,95	Fungsi sensor dan cara kerja	Komponen dan fungsi komponen pada sistem bahan bakar EFI
3	52	44	- 15,91	Fungsi aktuator dan cara kerja	
4	25	62	143,75	Sistem dasar EFI	Rangkaian sistem bahan bakar EFI
5	62	85	38,06	Sistem EFI dan cara kerja	Prinsip kerja sistem bahan bakar EFI
6	60	87	44,08	Pola penyemprotan bahan bakar dan diagram alir dalam sistem EFI	
7	74	86	16,13		

3. Agar pemahaman pada fungsi dan cara kerja aktuator lebih meningkat maka perlu adanya penambahan media animasi tentang fungsi dan cara kerja aktuator pada *instructional materials*.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi. 2007. *Metode Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, Suharsimi. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi V)*. Jakarta: Rineka Cipta.

Dwi, S. 2006. Efektifitas Penggunaan Modul Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi Sistem Rem Mata Diklat Perbaikan Chasis dan Pemindah Tenaga pada Siswa Tingkat II Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif SMK Panca Bhakti Banjarnegara Tahun Diklat 2005/2006. *Skripsi*. Semarang: UNNES (Tidak diterbitkan).

Hadi, Sutrisno. 1984. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM.

Hadi, Sutrisno. 1987. *Statistik II*. Yogyakarta: Andi Ofset

Hakim, Lutfil. 2009. Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Sudut Dwell Dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengapian pada Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. *Skripsi*. Semarang: UNNES (Tidak diterbitkan).

Huzni, Ahmad. 2010. Penggunaan *Instructional Materials* untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa tentang Sistem Bahan Bakar Karburator pada Mahasiswa pada Mata Kuliah Perakitan Otomotif II Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. *Skripsi*. Semarang: UNNES (Tidak diterbitkan).

Muhidin, Ali. 2007. *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian.* Bandung: Pustaka Setia.

Sudjana. 2002. *Metode Statistika.* Bandung: Tarsito