



EFEKTIVITAS PENERAPAN MODUL ELEKTRONIK SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR BENSIN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA DALAM MATA KULIAH TEORI MOTOR BAKAR

Nugroho Kusumo Bayu Aji¹, Hadromi², M. Burhan Rubai Wijaya³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Univeritas Negeri Semarang

Email: nbayua@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Agustus 2020

Diterima November 2020

Dipublikasikan 14 December 2020

Kata Kunci:

efektivitas, modul elektronik, sistem injeksi bahan bakar bensin

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) kelayakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin dalam kegiatan pembelajaran. 2) efektivitas penerapan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin. 3) perbandingan efektivitas modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin dengan modul konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen semu (quasi experimental). Hasil uji kedua validator ahli media memberikan nilai dengan kriteria sangat layak dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan kedua validator ahli materi memberikan nilai dengan kriteria sangat layak dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil penerapan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin pada kelas eksperimen mengalami kenaikan rata-rata hasil belajar sebesar 38,29, dari yang sebelumnya 39,64 menjadi 77,93. Nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi 6,86 dibandingkan dengan kelas kontrol yang sebesar 71,07. Berdasarkan hasil analisis uji dua rata-rata, nilai posttest pada kedua kelas diperoleh tingkat signifikansi sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

This study aims to determine 1) the feasibility of electronic modules for gasoline fuel injection systems in learning activities. 2) the effectiveness of the application of electronic modules for gasoline fuel injection systems. 3) comparison of the effectiveness of electronic modules of gasoline fuel injection systems with conventional modules. The research method used was a quasi-experimental method. The results of the second test validator of media experts gave a value with very decent criteria and suitable for use in learning activities. Whereas the two material expert validators gave grades with very decent and appropriate criteria for use in learning activities. The results of the application of the electronic module of the gasoline fuel injection system in the experimental class experienced an average increase in learning outcomes of 38.29, from the previous 39.64 to 77.93. The average posttest score in the experimental class was 6.86 higher than the control class which was 71.07. Based on the results of the analysis of the two test average, the posttest value in the two classes obtained a significance level of 0,000 so that it can be concluded that there are significant differences in learning outcomes between the control class and the experimental class.

1. PENDAHULUAN

Teori motor bakar merupakan salah satu mata kuliah yang ada di jurusan teknik mesin Universitas Negeri Semarang, yang membahas mengenai system injeksi bahan bakar bensin. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan pada 35 responden didapat nilai rata-rata sebesar 71,07 dengan nilai terendah 62,5 dan nilai tertinggi 80, sehingga dapat disimpulkan bahwa materi

sistem injeksi bahan bakar bensin cukup sulit untuk dipahami oleh mahasiswa. Oleh sebab itu, pembelajaran mengenai sistem bahan bakar bensin yang inovatif sangat dibutuhkan oleh mahasiswa. Modul cetak yang biasa digunakan dalam kegiatan pembelajaran dinilai kurang kreatif, kurang efisien, kurang praktis, serta kurang efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran mahasiswa. Oleh karena

itu dibutuhkan inovasi yang mengikuti perkembangan jaman yang lebih kreatif, efisien, praktis, dan efektif.

Penggunaan modul elektronik sebagai bahan ajar bagi mahasiswa dinilai kreatif, efisien, praktis dan efektif. Isi modul elektronik yang lebih bersifat interaktif dengan adanya video dapat memudahkan mahasiswa belajar secara visual maupun audio. Selain itu, modul elektronik juga ramah lingkungan karena dapat mengurangi penggunaan kertas dan tidak akan mudah hilang dan rusak. Inilah yang menjadi fokus perhatian bagi peneliti agar dapat mengembangkan sumber belajar yang sesuai dengan perkembangan teknologi serta dapat mengakomodasi kebutuhan belajar mahasiswa seperti memanfaatkan kemajuan teknologi. Diharapkan dengan adanya modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin kebutuhan mahasiswa dapat terpenuhi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mengenai sistem injeksi bahan bakar bensin.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen semu (quasi experimental). Metode eksperimen semu mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat digunakan sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2015:114). Pada penelitian ini, peneliti ingin mengetahui efektivitas pembelajaran yang didapat dengan cara membandingkan hasil pembelajaran sistem injeksi bahan bakar bensin antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, dimana kelas kontrol diberikan perlakuan berupa modul seperti yang biasanya digunakan dalam pembelajaran sistem injeksi bahan bakar bensin sedangkan kelas eksperimen mendapat perlakuan berupa penerapan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin. Populasi yang peneliti ambil untuk penelitian adalah mahasiswa semester gasal program studi pendidikan teknik otomotif. Kemudian akan diambil dua kelas untuk dijadikan sampel. Satu kelas sebagai kelas kontrol, dan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen. Penentuan sampel dilakukan berdasarkan teknik sampling non probability sampling, yaitu purpose sampling. Purpose sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015:124). Sampel yang dipilih adalah mahasiswa program studi pendidikan teknik otomotif semester gasal karena materi sistem injeksi bahan bakar bensin diberikan pada semester gasal. Teknik pengumpulan data yang dilakukan harus melewati beberapa uji terlebih dahulu,

seperti uji instrumen yang mencakup uji validitas dan uji reliabilitas yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan serta ketetapan data yang didapat dengan instrumen penelitian tersebut. Kemudian pengumpulan data akan dilakukan dengan menggunakan instrumen tes yang diberikan sebelum dan sesudah mahasiswa mendapatkan materi mengenai sistem injeksi bahan bakar bensin. Setelah data didapatkan, data yang ada akan dianalisis dengan pengujian sampel yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji hipotesis berupa uji t. Analisis akan dihitung dengan menggunakan SPSS versi 16. Modul elektronik yang digunakan dalam pengumpulan data harus melalui tahap uji kelayakan produk terlebih dahulu. Uji kelayakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin dilakukan oleh dua orang validator ahli media dan dua orang validator ahli materi. Uji kelayakan produk ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Uji kelayakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin dilakukan oleh dua orang validator ahli media dan dua orang validator ahli materi. Berikut merupakan hasil uji kelayakan produk dari para validator.

Tabel 1. Hasil uji kelayakan produk.

Validator	Nama Validator	Nilai	Persentase	Kriteria
Media				
1	Indaryanto, ST., M.Kom.	118	92%	Sangat layak
2	Adhetya Kurniawan, S.Pd., M.Pd.	105	82%	Layak
Materi				
1	Andy Setiawan	123	96%	Sangat layak
2	Nur Kholiq, S.Pd.	109	85%	Layak

Layak Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa media serta materi yang terkandung pada modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin mendapat kriteria sangat layak. Hal tersebut membuktikan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Setelah modul elektronik sistem injeksi siap digunakan untuk pengambilan data penelitian, mahasiswa diberikan tes

sebelum dan sesudah mahasiswa mendapatkan materi sistem injeksi bahan bakar bensin. Kemudian untuk mengetahui adanya perbedaan hasil belajar atau tidak hasil belajar yang diperoleh dibandingkan antara kelas mahasiswa yang belajar menggunakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin dengan kelas mahasiswa yang belajar tidak menggunakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin. Perbandingan hasil belajar tersebut dapat diketahui dengan melalui uji t menggunakan SPSS versi 16. Berikut merupakan hasil uji t yang telah dilakukan.

Tabel 2. Hasil uji t (Independent Samples Test).

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					L
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	
Pretest Equal variances assumed	0,740	0,393	0,485	68	0,630	0,9286	1,9161	-2
Pretest Equal variances not assumed			0,485	66,902	0,630	0,9286	1,9161	-2
Posttest Equal variances assumed	0,001	0,976	4,081	68	0,000	6,8571	1,6802	3,
Posttest Equal variances not assumed			4,081	67,986	0,000	6,8571	1,6802	3,

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai pretest kedua kelas tidak ada perbedaan. Hal tersebut dibuktikan dengan Sig. 0,630 > 0,05 dimana signifikansi pretest lebih besar dari 0,05. Sedangkan signifikansi nilai posttest lebih kecil dari 0,05 dimana Sig. 0,000 < 0,05. Hal tersebut membuktikan bahwa nilai posttest antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terdapat perbedaan, sehingga H₀ ditolak

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data, modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin terbukti efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mahasiswa PTO Unnes. Modul elektronik sistem

injeksi bahan bakar bensin ini merupakan inovasi dari modul konvensional dipadukan dengan kemajuan teknologi yang dapat mengakomodasi kebutuhan mahasiswa. Modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin yang telah dikembangkan memberikan dampak positif bagi mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah teori motor bakar. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penerapannya dalam pembelajaran, dimana kelas kontrol yang tidak menggunakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin memiliki hasil nilai tes yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin. Kenaikan nilai rata-rata pretest dan posttest yang diperoleh kelas kontrol sebesar 32,36 sedangkan kenaikan nilai rata-rata dari kelas eksperimen sebesar 38,29. Berdasarkan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, kelas kontrol memiliki rata-rata nilai lebih rendah dari kelas eksperimen dengan selisih nilai rata-rata sebesar 6,86. Berdasarkan hasil uji independent samples t test yang diperoleh dari hasil membandingkan perbedaan nilai rata-rata posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan besar signifikansi sebesar 0,000 dengan taraf signifikansi sebesar 5% atau 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa besar signifikansi dari hasil membandingkan perbedaan nilai rata-rata posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen dibawah taraf signifikansi, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul elektronik sistem injeksi bahan bakar bensin efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran mahasiswa PTO Unnes pada mata kuliah teori motor bakar dan bensin.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hafsah (2016) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar siswa antara kelompok yang menggunakan modul elektronik dengan kelompok yang menggunakan modul cetak. Namun hasil penelitian ini relevan dengan tiga jurnal lainnya yang menjadi referensi penelitian. Winarko (2013) menyatakan bahwa penggunaan modul elektronik dinilai positif terhadap hasil belajar siswa. Juliantini, dkk (2015) juga menyatakan bahwa modul elektronik yang dikembangkannya mendapat penilaian yang sangat positif. Sedangkan Somayeh (2016) menyatakan bahwa hasil belajar dengan media berbasis elektronik menunjukkan efek positif.

5. Daftar Pustaka

3D PageFlip. 2020. 3D PageFlip Professional. <http://www.3dpageflip.com/pageflip-3d-pro>. 7 Maret 2020 (12:49).

- Apritos. 2015. Si Pintar ECU (Electronic Control Unit) Otaknya Mobil. <https://www.apritos.com/2188/si-pintar-ecu-electronic-control-unitotaknya-mobil/>. 22 Mei 2018 (22:21).
- Arkorful, V. dan N. Abaidoo. 2014. The Role of e-Learning, The Advantages and Disadvantages of its Adoption in Higher Education. *Journal of Education and Research* 2(12): 397-410.
- Buchori, A. dan R. D. Setyawati. 2015. Development Learning of Character Education Through e-Comic in Elementary School. *International Journal of Education and Research* 3(9):369-386.
- Chandra, R. 2018. Eletronic Fuel Injection. <https://slideplayer.info/slide/12306400/>. 10 Januari 2019 (07:30).
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hafsah, N. R. J., D. Rohendi., dan Purnawan. 2016. Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik. *Journal of Mechanical Engineering Education* 3(1): 106-112.
- Jaenudin, A., Baedhowi, dan T. Murwaningsih. 2017. The Effectiveness of EModul of Economics Learning on Problem-Based Learning used to Improve Student's Learning Outcomes. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)* 158: 30-36.
- Juan. 2017a. Fungsi dan Konstruksi Tangki Bahan Bakar (Fuel Tank). <https://www.teknik-otomotif.com/2017/04/fungsi-dan-konstruksi-tangkibahan.html>. 22 Mei 2018 (22:22). . 2017b. Fungsi Pipa Pembagi atau Delivery Pipe pada Sistem Bahan Bakar EFI. <https://www.teknik-otomotif.com/2017/05/fungsi-pipapembagi-atau-delivery-pipe.html>. 22 Mei 2018 (22:23).
- Juan, L. dan N. B. Yahaya. 2019. The Problems and Countermeasures of Applying Multimedia Technology in College English Teaching. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* 8: 1512-1516.
- Juliantini, N. K. P., I. G. M. Darmawiguna, dan I. M. Putrama. 2015. Pengembangan E-Modul Berbasis Model Project Based Learning untuk Mata Pelajaran Teknik Pengambilan Gambar Produksi (Studi Kasus : Kelas XI Multimedia di SMK Negeri 1 Sukasada). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* 4(5): 1-9.
- Muchta, A. 2018. 4 Types of Fuel Injection System with Differences and Explanations. <https://www.autoexpose.org/2018/11/types-of-fuelinjection-system.html>. 12 Desember 2018 (18:30).
- Munir. 2013. Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Pradana, R. A., Sulton, dan A. Husna. 2020. Pengembangan E-Modul Berbasis Mobile Learning Mata Pelajaran Seni Budaya Konsep Budaya, Seni, dan Keindahan Kelas X SMKN 1 Turen Malang. *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran* 6(2): 89-96.
- Rifa'i, A. dan Anni, C. T. 2016. Psikologi Pendidikan. Semarang: UNNES Press.
- Salam, B. 2004. Cara Belajar Yang Sukses di Perguruan Tinggi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sardiman, A. M. 2006. Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Depok: Rajawali Pers.
- Setiarini, K. P., K. Agustini, dan I. M. G. Sunarya. 2016. Pengaruh E-Modul Berbasis Metode Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar (Studi Kasus: Kelas X Multimedia Di SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* 5(2): 1-11.
- Siregar, E. dan H. Nara. 2014. Teori Belajar dan Pembelajaran. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Somayeh, M., M. Dehghani, F. Mozaffri, S. M. Ghasemnegad, H. Hakimi, dan B.
- Samaneh. 2016. The Effectiveness of e-Learning in Learning: a Review of the Literature. *International Journal of Medical Research & Health Sciences* 5(2): 86-91.
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2014. Metodologi Penelitian Pendidikan. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sumantri, M. S. 2015. Strategi Pembelajaran Teori dan Praktik di Tingkat Pendidikan Dasar. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sutrisno, V. L. P. dan B. T. Siswanto. 2016. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif SMK di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi* 6(1): 111-120.
- Winarko, A. S., W. Sunarno, dan M. Masykuri. 2013. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis POEI (Prediksi, Observasi, Eksperimen, Interpretasi) pada Materi Sistem Indera Kelas XI SMA Negeri 3 Ponorogo. *Bioedukasi* 6(2): 58-75.