



PENGEMBANGAN E-MODUL COMMON RAIL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA KOMPETENSI PERAWATAN BAHAN BAKAR MESIN DIESEL DI SMK NEGERI JAWA TENGAH

Ahmad Murtadlo Zaka[✉], Supraptono

Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Maret 2020
Disetujui April 2020
Dipublikasikan November 2020

Keywords:
Common Rail
Contribute
E-Modul
Study

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan electronic modul sistem common rail untuk memberikan sumbangan hasil belajar, mengetahui kelayakan, dan efektifitas siswa terhadap penggunaan e-modul sistem common rail yang dikembangkan. Model pengembangan e-modul menggunakan pengembangan ADDIE. Berdasarkan hasil uji kelayakan produk, diperoleh persentase data akhir sebesar 80,00% untuk ahli media dan 85,63% untuk ahli materi, sehingga produk e-modul common rail memenuhi kategori layak dan sangat layak. E-modul memberikan sumbangan hasil belajar siswa dilihat dari selisih nilai rata-rata pretest-posttest sebesar 16,06. Uji-t menunjukkan nilai $t_{hitung} = 8,91 > t_{tabel} = 2,080$. Sumbangan hasil belajar siswa diperoleh rata-rata uji N-Gain sebesar 0,5622 dengan kriteria sumbangan hasil belajar siswa sedang. Analisis efektifitas siswa diperoleh persentase sebesar 91,86% termasuk dalam kategori sangat baik.

Abstract

The purpose of this study is to develop an electronic module of common rail systems to contribute to learning outcomes, find out the feasibility, and effectiveness of students towards the use of common rail e-modules developed. The e-module development model uses ADDIE development. Based on the results of the product feasibility test, the final data percentage is 80.00% for media experts and 85.63% for material experts, so that the common rail e-module products meet the feasible and very feasible categories. E-modules contribute to student learning outcomes seen from the difference in the average value of the pretest-posttest by 16.06. The t-test shows the value of $t_{count} = 8.91 > t_{table} = 2.080$. The contribution of student learning outcomes is obtained by the average N-Gain test of 0.5622 with the criteria for the contribution of student learning outcomes to being. Analysis of student effectiveness obtained a percentage of 91.86% included in the excellent category.

PENDAHULUAN

Pendidikan sebagai usaha sadar dan terencana dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat.

Salah satu tempat berlangsungnya proses pembelajaran adalah sekolah menengah kejuruan (SMK). SMK merupakan jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah pertama (SMP) untuk memperoleh pendidikan ditingkat selanjutnya. Proses pembelajaran di SMK dilakukan oleh guru sebagai pendidik dan siswa sebagai peserta didik. Sebagai sumber utama proses pembelajaran, guru memiliki peran penting dalam men-*transfer* ilmu kepada siswanya. Perlunya media pembelajaran yang baik dan menarik, karena zaman sekarang pendidik dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang menarik sekaligus menghibur, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan materi yang disampaikan diterima dengan mudah oleh siswa.

Kurikulum 2013 menekankan pada keterampilan proses dan siswa dituntut untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Kurikulum 2013 ini menuntut peserta didik untuk lebih giat belajar lagi di luar jam pelajaran sekolah dengan memanfaatkan pesatnya perkembangan teknologi, misalnya media elektronik laptop, komputer dan *smartphone*. Kemajuan teknologi informasi telah menuntut perubahan dalam penyajian bahan ajar, dalam konteks ini salah satunya modul cetak, menjadi modul yang dikemas dalam format digital atau dikenal dengan istilah modul elektronik (e-modul).

Mata pelajaran pemeliharaan mesin kendaraan ringan di SMK N Jawa Tengah, pada kompetensi dasar (KD) point 3.9 terdapat adanya perawatan sistem bahan bakar diesel *common rail*. *Common rail* adalah teknologi sistem injeksi baru pada mesin diesel, teknologi *common rail* ini memungkinkan tekanan pada ruang bakar menjadi *flaksibel* (dapat berubah) menyesuaikan dengan *output* yang dikehendaki, teknologi *common rail* ini juga menyempurnakan akurasi volume bahan bakar/solar yang masuk ke ruang bakar.

Pengetahuan yang kurang terhadap mesin diesel *common rail* serta perawatannya. Kemudian didukung dengan pengambilan data menggunakan suatu tes diperoleh nilai rata-rata dari 22 siswa adalah 70,23, sedangkan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) di SMK Negeri Jawa Tengah 75. Disimpulkan bahwa materi mesin

diesel *common rail* sulit diterima siswa dan kerja penginjeksian dikontrol oleh ECU memerlukan pemahaman lebih lanjut dalam mempelajarinya.

Permasalahan diatas merupakan salah satu permasalahan dunia pendidikan yang masih perlu diatasi dan dicari solusinya, mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memilih media pembelajaran yang sesuai dan penggunaan sumber belajar yang tepat kepada peserta didik. Pengembangan media pembelajaran diperlukan agar lebih menimbulkan daya tarik oleh peserta didik. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran dalam bentuk elektronik modul (e-modul).

E-modul ini dibuat dengan tampilan yang lebih menarik dari modul cetak dan memiliki banyak konten yang menunjang pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Penggunaan fasilitas komputer/*android* diharapkan mampu menambah motivasi peserta didik dalam proses belajar, karena salah satu persoalan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu kurang optimalnya hasil belajar peserta didik untuk kompetensi perawatan sistem bahan bakar diesel *common rail*. Hasil tersebut diperoleh dari nilai observasi peserta didik yang belum memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) masih sebesar 70,23%.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka akan dilakukan pengembangan elektronik modul dengan konsep mencakup materi, gambar, audio, animasi, video, dan evaluasi yang lebih menarik dan variatif serta dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Penelitian ini berjudul “Pengembangan E-Modul *Common Rail* untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Kompetensi Perawatan Bahan Bakar Mesin Diesel di SMK Negeri Jawa Tengah”.

E-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran didalamnya dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar (Kemendikbud, 2017:3).

Hasil belajar siswa adalah pencapaian dari kegiatan belajar yang telah dilakukan dan merupakan bentuk perumusan akhir yang diberikan oleh guru untuk melihat sampai dimana kemampuan siswa yang dinyatakan dalam bentuk simbol, angka, huruf maupun kalimat yang dapat mencerminkan hasil yang telah dicapai (Khotimah, 2019:33).

Berdasarkan uraian dari beberapa teori diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan e-modul dalam proses pembelajaran pada suatu kompetensi dasar dapat memberikan sumbangsih hasil belajar peserta didik, serta peserta didik menjadi lebih aktif dan mandiri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Iqbal dan Widodo, 2018:1), penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah modul elektronik pada mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi materi fungsi menu dan ikon program pengolah angka, T hitung lebih besar dari pada t_{tabel} dengan perbandingan angka $t_{hitung} = 12,530 > t_{tabel} = 1,699$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media e-modul pembelajaran efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

METODE

Penelitian ini merupakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*) dengan model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Develop*, (4) *Implementation*, dan (5) *Evaluation*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Designs (nondesigns)* dengan model eksperimen *one group pretest-posttest design*. Jenis data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Metode penelitian dan pengembangan adalah sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk mengetahui keefektifan produk tersebut.

Tahap analisis terdiri atas dua tahapan yaitu: 1) analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui apakah siswa dapat mengikuti dengan baik penyelenggaraan pembelajaran dalam mata pelajaran pemeliharaan mesin kendaraan ringan pada kompetensi perawatan bahan bakar mesin diesel *common rail*, 2) analisis kinerja dilakukan dengan cara memberikan 20 soal tentang sistem *common rail* dalam mata pelajaran pemeliharaan mesin kendaraan ringan, kaitannya dengan pemahaman siswa terhadap materi. Apakah media sumber belajar yang ada sudah mampu membantu siswa dalam memahami materi atau perlu adanya pengembangan dari media pembelajaran yang sudah ada.

Tahap desain dilakukan berdasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, pada tahap kedua ini diperlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain, sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan.

Tahap pengembangan merupakan bentuk realisasi dan validasi desain yang telah dirancang sebelumnya. Penilaian ahli terhadap e-modul

yang dikembangkan dilakukan pada tahap ini. Bertujuan untuk mengetahui apakah e-modul sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran atau masih dibutuhkan perbaikan. Setelah memperoleh penilaian ahli dengan hasil yang layak, selanjutnya e-modul yang dikembangkan diujicobakan untuk mengetahui keefektifannya.

Tahap implementasi merupakan realisasi terhadap program pembelajaran yang telah didesain dan dikembangkan sebelumnya. Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi pembelajaran di kelas.

Setelah implementasi ini, dilakukan evaluasi untuk mengetahui kelayakan produk yang sudah diujicoba dengan melihat penyebaran angket terhadap siswa yang berisi tentang efektifitas terhadap e-modul yang dikembangkan. Selain itu untuk mengetahui efektifitas e-modul maka dalam penelitian ini akan dilakukan *pretest* dan *posttest*.

Desain penelitian yang digunakan untuk mengetahui media tersebut adalah *Pre-Experimental Designs (nondesigns)* dengan model eksperimen *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah siswa TKR (Teknik Kendaraan Ringan) SMK N Jawa Tengah berjumlah 22 siswa pada mata pelajaran pemeliharaan mesin kendaraan ringan. Jenis data dalam penelitian ini adalah jenis data kuantitatif. Instrumen yang dipakai dalam mengumpulkan data pada penelitian ini menggunakan lembar uji kelayakan ahli, instrumen tes, dan efektifitas siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dari hasil penilaian oleh ahli media dan materi kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil penilaian produk yang dilakukan oleh ahli media sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Ahli Media	Jumlah Skor
1	Ghanis Putra Widhanarto, S.Pd., M.Pd	134
2	Niam Wahzudik, S.Pd., M.Pd	122
	Jumlah Skor Total	256
	Jumlah Skor Maksimal	320
	Persentase %	80,00
	Kategori	Layak

Berdasarkan data yang ditunjukkan oleh Tabel 1 dapat dianalisis pada aspek penilaian media, ahli media berpendapat bahwa produk sudah

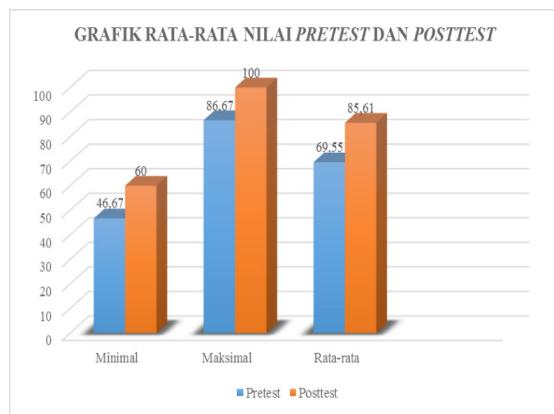
termasuk dalam pengembangan yang kreatif dan menarik. Berdasarkan hasil rata-rata persentase penilaian oleh ahli media, dapat dikategorikan bahwa produk termasuk dalam kategori "layak".

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Ahli Materi	Jumlah Skor
1	Adhetya Kurniawan, S. Pd., M. Pd	116
2	Sutriyono, S.Pd	158
	Jumlah Skor Total	274
	Jumlah Skor Maksimal	320
	Persentase %	85,63
	Kategori	Sangat Layak

Berdasarkan data yang ditunjukkan oleh Tabel 2 dapat dianalisis pada aspek penilaian materi, ahli materi berpendapat bahwa sudah dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran. Rata-rata persentase penilaian oleh ahli materi dapat dikategorikan bahwa produk termasuk dalam kategori "sangat layak".

Diperoleh nilai hasil *pretest* dan *posttest* yang sudah dilakukan terhadap 22 siswa jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif SMK N Jawa Tengah untuk menguji sumbangan hasil belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan produk e-modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil menggunakan produk e-modul yang dikembangkan. Grafik 4.1 di bawah ini merupakan grafik rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*



Gambar 1. Grafik Rata-rata Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Hasil uji normalitas antara *pretest* dan *posttest* yang menggunakan rumus *chi kuadrat* pada taraf signifikan 5% dan dk = 6-3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dapat dilihat berikut ini:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *pretest* dan *posttest*

No	Uji	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Simpulan
1	<i>Pretest</i>	4,77	7,81	Data berdistribusi normal
2	<i>Post-test</i>	5,77		Data berdistribusi normal

Hasil uji normalitas diperoleh data bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ ($4,77 < 7,81$) dan ($5,77 < 7,81$), sehingga dapat disimpulkan data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas *pretest* dan *posttest*

F_{hitung}	F_{tabel}	Simpulan
1,15	2,09	Data homogen

Berdasarkan Tabel 4 hasil perhitungan uji homogenitas diperoleh harga F_{hitung} sebesar 1,15. Dengan dk pembilang = $22-1 = 21$ dan dk penyebut = $22-1 = 21$ pada taraf signifikansi 5% diperoleh harga F_{tabel} sebesar 2,09. Hasil uji homogenitas diperoleh data bahwa $F_{hitung} = 1,15 < F_{tabel} = 2,09$, sehingga dapat disimpulkan data hasil penelitian homogen. Setelah uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilakukan uji-t untuk mengetahui keefektifan produk. Hasil perhitungan uji-t diperoleh $t_{hitung} = 8,91$ sedangkan pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = $22-1 = 21$ diperoleh $t_{(0,975)(21)} = 2,080$. Hasil perhitungan uji-t dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji-T

t_{hitung}	t_{tabel}	Simpulan
8,91	2,080	Signifikan (Ada sumbangan hasil belajar)

Hasil uji-t diperoleh data bahwa $t_{hitung} = 8,91 > t_{tabel} = 2,080$, sehingga dapat disimpulkan bahwa *thitung* berada diluar daerah penerimaan H_0 ($t_{hitung} > t_{tabel}$), maka H_0 ditolak dan dapat disimpulkan terdapat sumbangan hasil belajar yang signifikan antara *pretest* dengan *posttest*. Hasil uji *N-Gain* *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Hasil Uji *N-Gain* *pretest* dan *posttest*

	Jumlah Nilai	Rata-rata gain	Interprestasi
<i>Pretest</i>	1529,99	0,5622	Sumbangan
<i>Posttest</i>	1883,34		Sedang

Tabel 7. Kriteria Faktor *Gain* $\langle g \rangle$ Hasil Belajar (Hake, 1998:65)

Interval	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi

$0,7 > \langle g \rangle > 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Berdasarkan Tabel 6 hasil perhitungan uji *N-Gain* dari 22 siswa diperoleh sebanyak 4 siswa mengalami sumbangan rendah dengan perolehan *N-Gain* ($\langle g \rangle < 0,3$), sebanyak 12 siswa mengalami sumbangan sedang dengan perolehan nilai *N-Gain* ($0,7 > \langle g \rangle > 0,3$) dan sebanyak 6 siswa mengalami sumbangan tinggi dengan perolehan nilai *N-Gain* ($\langle g \rangle > 0,7$). Rata-rata hasil nilai *N-Gain* dari 22 siswa sebesar 0,5622 termasuk dalam sumbangan sedang. Hasil analisis efektifitas siswa menggunakan rumus persentase menurut Sugiyono (2017:144) dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Hasil Persentase Efektifitas Siswa

	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
Skor	5	4	3	2	1
Total	277	147	16	0	0
Skor	1385	588	48	0	0
Total					
Presentase			91,86%		
Nilai					
Kategori			Sangat Baik		

Berdasarkan perhitungan menurut rumus persentase Sugiyono, presentase efektifitas mahasiswa mengenai e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel sebesar 91,86% dan dinyatakan "Sangat Baik".

Pengembangan e-modul sistem *common rail* dalam penelitian ini berbentuk elektronik, dengan kompetensi dasar cara perawatan dan service berkala sistem bahan bakar diesel *common rail*. Materi dasar e-modul sistem *common rail* meliputi pengertian *common rail*, prinsip kerja *common rail*, komponen *common rail*, kontrol utama *common rail*, cara kerja *common rail*, troubleshooting dan perawatan *common rail*.

Modul elektronik sistem *common rail* dikemas dalam bentuk buku yang memiliki efek *flip-book* atau seolah-olah dapat membolak-balikkan halaman buku secara nyata dan menggunakan *software 3D pageflip professional*. Selain materi e-modul sistem *common rail* dilengkapi dengan gambar, audio, animasi, dan video yang bertujuan untuk memberikan sumbangan pemahaman peserta didik pada materi e-modul sistem *common rail*.

mon rail. Tersedia pula evaluasi yang terdiri dari latihan soal dan tes soal yang dilengkapi dengan umpan balik evaluasi.

Berdasarkan penilaian kelayakan produk oleh ahli media dan ahli materi, e-modul sistem *common rail* menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 80,00% diperoleh dari ahli media dan 85,63% dari ahli materi, sehingga berdasarkan tabel skala persentase penilaian ahli dinyatakan "sangat layak". Berdasarkan penilaian ahli media hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dilihat dari aspek kemudahan penggunaan, perangkat lunak, konsistensi, kebahasaan, kegrafikan, dan manfaat memenuhi kriteria e-modul yang valid dan layak digunakan.

Kelebihan pengembangan e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel adalah mengurangi penggunaan metode ceramah pada proses pembelajaran. Konten di dalam e-modul yang berbeda dari modul elektronik diharapkan dapat memberikan motivasi pada peserta didik, sehingga peserta didik tertarik untuk belajar dan dapat memberikan sumbangan hasil belajar peserta didik. Konten tersebut berupa gambar yang dapat menggambarkan materi sistem *common rail* pada mesin diesel sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan.. Animasi bergerak dapat memvisualisasikan cara kerja komponen sistem *common rail* pada mesin diesel secara jelas. Video dapat memberikan gambaran mengenai sistem *common rail* pada mesin diesel. Adapun evaluasi berupa latihan soal dan soal tes dapat mengukur penguasaan materi setiap peserta didik. Selain itu, kelebihan pengembangan e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel yang lain adalah peserta didik dapat menggunakan e-modul sebagai bahan ajar mandiri dirumah.

Pembahasan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang berjudul Pengembangan Modul Elektronik Model *Discovery Learning* Materi Hukum Newton Tentang Gerak dengan Video *Stop Motion*, diketahui penilaian e-modul oleh ahli materi dan ahli media memperoleh hasil dalam kategori sangat layak (Mulyar, dkk, 2018:129). Hasil uji validasi oleh Ahli Materi didapatkan hasil 87,69% dengan kategori sangat layak. Hasil uji validasi oleh Ahli Pembelajaran didapatkan hasil 79,71% dengan kategori layak. Serta hasil uji validasi oleh Ahli Media didapatkan hasil 83,49% dengan kategori sangat layak.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Mayant, dkk, (2018:1) yang berjudul "Pengembangan E-modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA". Setelah dilakukan validasi pada media pembelajaran didapatkan hasil

skor rata-rata keseluruhan aspek oleh ahli materi sebesar 81,53 %, oleh ahli media sebesar 75,78%, dan skor rata-rata keseluruhan aspek oleh ahli pembelajar sebesar 94,36 %. Berdasarkan penilaian oleh ahli materi, ahli media dan ahli pembelajar tersebut dapat menunjukkan bahwa media pembelajaran ini ditinjau dari beberapa indikator yang yang digunakan untuk validasi memiliki kriteria sangat baik.

Penelitian selanjutnya berjudul Pengembangan e-modul yang ketiga berjudul "Pengembangan Media E-Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Materi Fungsi Menu Dan Ikon Program Pengolah Angka Untuk Kelas VIII SMPN 1 Mojokerto" dikembangkan oleh (Iqbal dan Widodo, 2018:1), dengan jumlah 30 orang, 14 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan. Dari hasil perhitungan $d.b = N-1 = 30-29$ (dikonsultasikan dengan *table* nilai t) dan diperoleh t_{tabel} sebesar 1,699. T hitung lebih besar dari pada *table* t_{tabel} dengan perbandingan angka $t_{hitung} = 12,530 > t_{tabel} = 1,699$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media e-modul pembelajaran efektif dalam meningkatkan hasil belajar materi Fungsi Menu dan Ikon Program Pengolah Angka untuk Kelas VIII SMPN 1 Mojokerto.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul sistem *common rail* yang dikembangkan teruji efektif sehingga layak digunakan untuk pembelajaran, dibuktikan dengan sumbangan hasil belajar siswa setelah menggunakan e-modul sistem *common rail* yang dikembangkan.

SIMPULAN

E-modul sistem *common rail* pada mesin diesel yang dikembangkan teruji layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian dari ahli media sebesar 80,00% sehingga memenuhi kategori "layak", sedangkan hasil penilaian dari ahli materi sebesar 85,63% dan memenuhi kategori "sangat layak".

Penggunaan e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel yang dikembangkan dapat memberikan sumbangan hasil belajar siswa. Produk e-modul sudah diuji keefektifannya dan terbukti efektif memberikan sumbangan hasil belajar siswa secara signifikan dengan selisih rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 16,06. Hasil uji- t diperoleh data bahwa $t_{hitung} = 8,91$ dan $t_{tabel} = 2,080$, sehingga dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan terdapat efektifitas hasil belajar yang signifikan antara *pretest* dengan *posttest* setelah menggunakan e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel. Kriteria efektifitas hasil uji N-Gain didapatkan skor sebesar 0,5622 termasuk dalam efektifitas sedang.

Sumbangan siswa terhadap e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel memperoleh persentase nilai sebesar 91,86% dan memenuhi kriteria "sangat baik".

Pengembangan produk e-modul sistem *common rail* pada mesin diesel diharapkan dapat digunakan oleh guru untuk membantu dalam menyampaikan materi pembelajaran. Pada mata pelajaran pemeliharaan mesin kendaraan ringan kompetensi dasar perawatan sistem *common rail* serta siswa dapat lebih memahami sistem *common rail* dengan bantuan e-modul ini dalam proses pembelajaran ataupun dapat menjadi media pengantar sebelum praktek dimulai.

DAFTAR PUSTAKA

Hake, R.R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal Of Physics* 66 (1): 64-74.

Iqbal, M., dan Widodo, S. (2018). Pengembangan Media E-Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Materi Fungsi Menu Dan Ikon Program Pengolah Angka Untuk Kelas VIII SMP N 1 Mojokerto. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*. 9(2): 1-9.

Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*. Direktorat Pembinaan SMA.

Khotimah, K. 2019. Pengaruh Efektivitas Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran IPS Kelas VII SMP Negeri 5 Panji Situbondo Semester Genap Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*. 6(02): 31-37.

Mayanty, S., I. M. Astra, dan C. E. Rustana. 2018. Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika*. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta. 1-13.

Mulyar, L. D., V. Serevina, dan A.S. Budi. 2018. Pengembangan Modul Elektronik Model Discovery Learning Materi Hukum Newton Tentang Gerak Dengan Video Stop Motion. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal)*. (Vol. 7, pp. SNF2018-PE). Universitas Negeri Jakarta. Jakarta. 129-136.

Pribadi, B. A. 2016. *Desain Dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi: Implementasi Model Addie*. Cetakan Ke-2. Jakarta: Prenada Media Group.

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.