

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PENGOPERASIAN *REFRIGERANT RECOVERY MACHINE* (RRM) BERBASIS FLASH

(FLASH-BASED MULTIMEDIA DEVELOPMENT IN THE USE OF REFRIGERANT RECOVERY MACHINE (RRM))

Bhukti Rustia Ningsih

Email: bhektirustia@students.unnes.ac.id, Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Semarang

Abdurrahman

Email: abdurrahman@mail.unnes.ac.id, Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Semarang

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk menciptakan produk yang valid dan efektif ketika digunakan oleh mahasiswa pada mata kuliah sistem AC kompetensi praktik pengosongan dan pengisian *refrigerant*. Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model 4D yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*, menggunakan pola *posttest-only control design*. Hasil pengujian validitas multimedia diperoleh skor akhir 3,23 dikonsultasikan dalam tabel konversi skala 4 dinyatakan valid dengan kriteria "**Layak**", sehingga multimedia dapat digunakan untuk uji coba. Hasil pengujian efektifitas menyatakan bahwa multimedia efektif terbukti dari uji t dengan taraf signifikansi 5% serta $dk = n_1 - 1$ dengan kriteria $T_{hitung} < T_{tabel}$ ada perbedaan, diperoleh $T_{hitung} = 0,3566 < T_{tabel} = 1,71$. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sesudah menggunakan multimedia.

Kata kunci: multimedia, *refrigerant recovery machine*, efektifitas

Abstract

The purpose of this research is to create a valid and effective product when used by students in the AC system competency practice of emptying and filling refrigerant. This study uses the R&D method with the 4D model, namely *define, design, develop* and *disseminate*, using a *post-only control design* pattern. Multimedia validity test results obtained a final score of 3.23 consulted in a scale conversion table 4 declared valid with the criteria "Eligible", so that multimedia can be used for trials. The results of testing the effectiveness states that effective multimedia is proven from the t test with a significance level of 5% and $dk = n_1 - 1$ with the criterion of $T_{hitung} < T_{tabel}$ there is a difference, obtained $T_{hitung} = 0.3566 < T_{tabel} = 1.71$. This means that there are significant differences in the *posttest* results of the experimental class and the control class after using multimedia.

Keywords: multimedia, *refrigerant recovery machine*, effectiveness

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kunci sukses meraih kesejahteraan di masa depan, jika generasi penerus bangsa tanpa dibekali pendidikan dan ilmu pengetahuan yang mumpuni, maka semakin sempit wawasan yang dimiliki serta semakin melemahkan kekuatan otak. Shih Stan dalam Khanifatul (2014: 61) berpendapat "Pengembangan efektif kekuatan otak di suatu negara akan menentukan kesejahteraan negara tersebut di masa depan". Demi menunjang pendidikan dan ilmu pengetahuan yang terpenting adalah penyampaian ilmu, jika metode yang digunakan pendidik dalam penyampaian ilmu kurang tepat, berdampak pada pola pikir yang keliru. Penggunaan metode baru dengan memanfaatkan teknologi dapat meningkatkan motivasi belajar peserta pembelajaran.

Pada proses pembelajaran sistem AC dibutuhkan model dan media yang tepat mengingat sistem AC adalah salah satu sistem dalam dunia otomotif yang lumayan rumit, jadi perlu pemahaman yang luas agar mampu menguasai sistem AC. Berdasarkan pengamatan dan pengalaman belajar di Jurusan Teknik Mesin UNNES peserta pembelajaran belum banyak yang

tahu mengenai pengoperasian alat perawatan sistem AC atau yang sering disebut *refrigerant recovery machine (RRM)* mengingat alat tersebut masih tergolong baru di Jurusan Teknik Mesin UNNES, dalam pembelajaran hanya terfokus pada cara kerja dan *troubleshoot* pada sistem AC belum terlalu menyinggung masalah penggunaan maupun pengoperasian *refrigerant recovery machine*.

Suyanto dalam Ragil dan Karsono (2012: 84) mengemukakan "Pemilihan media yang tepat, yaitu sesuai dengan materi yang akan disampaikan dengan tujuan yang ingin dicapai, merupakan salah satu kunci keberhasilan suatu proses belajar mengajar". Menurut pendapat tersebut dapat diasumsikan pembelajaran Sistem AC akan berhasil jika menggunakan media berupa bahan ajar yang memanfaatkan perkembangan teknologi yaitu multimedia berbasis *flash*. Hamalik, (2014: 236) berpendapat "Komputer adalah suatu medium interaktif, dimana siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi penggunaan sumber-sumber audio visual yang dapat meningkatkan motivasi dan menyajikan informasi" dari pendapat tersebut dapat diasumsikan penggunaan metode baru dengan memanfaatkan teknologi (komputer) dapat meningkatkan

motivasi belajar peserta pembelajaran (mahasiswa) dengan menggunakan multimedia berbasis *flash*.

Hasil penelitian Sa'dullah (2015) menunjukkan bahwa hasil pengembangan multimedia valid (layak) digunakan untuk pembelajaran dan terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa dalam penggunaan *Injektor Tester* untuk pengujian *injector* pada kendaraan *EFL*. Hal ini terlihat pada hasil uji ahli materi dan media. Untuk rata-rata hasil pengujian materi penggunaan *injector tester* sebesar 93,75% dan rata-rata hasil pengujian ahli media sebesar 74,55%. Untuk tanggapan *reviewer* mahasiswa sebesar 82,61%.

Hasil penelitian Setyanto dan Danang (2012) menunjukkan hasil belajar menunjukkan ada peningkatan antara penguasaan materi tentang sistem penggerak otomatis sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif. Hal itu terlihat pada hasil rata-rata sebelum menggunakan multimedia sebesar 54,48 dan nilai rata-rata setelah menggunakan multimedia sebesar 87,03. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran interaktif sistem penggerak otomatis telah berjalan dengan baik karena penguasaan materi mahasiswa mengalami peningkatan 37% dari sebelum menggunakan pembelajaran interaktif sistem penggerak otomatis.

Hasil penelitian Penawati (2015) menunjukkan bahwa hasil uji efektifitas multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Bahasa Indonesia siswa kelas VIII Tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 4 Singaraja menunjukkan $t_{hitung} = 13,345 > t_{tabel} = 2,000$. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif. Beberapa penelitian tersebut mendukung penelitian ini bahwa perangkat multimedia yang dikembangkan dalam penelitian ini akan lebih efektif ketika menggunakan multimedia pengoperasian *RRM* dari pada yang tidak menggunakan multimedia pengoperasian *RRM*. Tujuan dari penelitian ini untuk menciptakan produk yang valid dan efektif ketika digunakan oleh mahasiswa pada mata kuliah sistem AC kompetensi praktik pengosongan dan pengisian *refrigerant*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and development/ R&D*). Model penelitian pengembangan dalam penelitian ini adalah model 4D yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. *Define* adalah kegiatan mengumpulkan berbagai informasi/data yang diperlukan melalui studi literatur maupun observasi lapangan untuk menentukan produk awal didalamnya meliputi analisis awal-akhir, analisis mahasiswa, dan analisis konsep. *Design* adalah kegiatan merancang produk yang diwujudkan dalam diagram maupun grafik didalamnya meliputi penyusunan instrumen dan rancangan awal *RRM*. *Develop* adalah kegiatan pengembangan desain produk itu dalam tahap ini meliputi uji kelayakan kepada ahli materi dan ahli media serta analisis kemudian dikonversikan dalam tabel skala 4 menggunakan rumus:

$$M = \frac{\sum x}{N}$$

M = rerata

$\sum x$ = jumlah skor

N = responden

Tabel 1. Konversi skor ke nilai pada skala 4

Interval skor	Kategori
1-1.75	Sangat tidak layak
1.76-2.51	Tidak layak
2.52-3.27	Layak
3,28-4.03	Sangat layak

Kemudian untuk mengetahui efektifitas multimedia yang dikembangkan dilakukan uji coba dan dianalisis dengan rumus t-test :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

t = koefisien t

\bar{X}_1 = Varian kelompok 1

\bar{X}_2 = Varian kelompok 2

S_1^2 = standar deviasi kelompok 1

S_2^2 = Standr deviasi kelompok 2

N_1 = responden kelompok 1

N_2 = responden kelompok 2

(Sumber: sugiyono, 2014: 197)

Tabel 2. Rekapitulasi Ahli Materi

NO	Item Soal	Validator I	Validator II	Validator III	Skor total	Skor rata-rata
1	Menjelaskan fungsi sistem AC	3	4	3	10	3,3
2	Menjelaskan cara kerja sistem AC ketika kompresi	3	4	3	10	3,3
3	Menjelaskan cara kerja sistem AC ketika kondensasi	3	4	3	10	3,3
4	Menjelaskan cara kerja sistem AC ketika ekspansi	3	4	3	10	3,3
5	Menjelaskan cara kerja sistem AC ketika evaporasi	3	3	3	9	3
6	Menjelaskan fungsi kompresor	3	3	3	9	3
7	Menjelaskan fungsi kondensor	3	4	3	10	3,3
8	Menjelaskan fungsi <i>receiver/dryer</i>	3	3	3	9	3
9	Menjelaskan fungsi evaporator	3	4	3	10	3,3
10	Menjelaskan alat kerja pengosongan <i>refrigerat</i> secara manual	4	4	3	11	3,6
11	Menjelaskan cara pengisian dan pengosongan <i>refrigerant</i> secara manual	4	3	3	10	3,3
12	Menjelaskan cara pengisian dan pengosongan <i>refrigerat</i> menggunakan <i>refrigerant recovery machine</i>	4	4	3	11	3,6
13	Menjelaskan definisi <i>refrigerant recovery machine</i>	4	4	3	11	3,6
14	Menjelaskan fungsi komponen <i>refrigerant recovery machine</i> secara keseluruhan	4	4	3	11	3,6
15	Menjelaskan fungsi <i>control panel refrigerant recovery machine</i>	4	3	3	10	3,3

Disseminate adalah kegiatan penyebaran/promosi tahap ini hanya dilakukan dalam konteks uji coba terbatas dalam kelompok kecil dimaksudkan untuk mendapat respon dari pengguna multimedia RRM dan tidak diujicobakan dalam skala besar (uji coba lapangan) karena mengingat keterbatasan waktu dan biaya. Adapun perangkat yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan jenis 4D model ini adalah menggunakan bantuan aplikasi *flash*.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian meliputi validitas intrumen, reliabilitas, validitas multimedia, dan efektifitas multimedia. Validitas instrumen ini dilakukan dengan rumus korelasi point biserial. Dari hasil perhitungan didapat 26 soal bernilai $> 0,300$ dinyatakan valid dan 4 soal $< 0,300$ dinyatakan tidak, instrumen yang digunakan untuk ujicoba sebanyak 25 soal. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus K R-21 diperoleh r_1 sebesar 0,9566 dari data awal dengan butir soal 30. Karena r_{hitung} lebih besar dari $r_{tabel} = 0,514$ dengan taraf signifikansi 5% maka instrumen ini dikatakan reliabel.

Hasil perhitungan dari penjabaran tabel 2 interpretasi kelayakan menurut tanggapan yang melibatkan pertimbangan tiga ahli materi sebesar 3,3 adalah "Sangat Layak". Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan pengujian ahli

materi produk yang dikembangkan sangat layak dan dapat dipakai untuk diujicobakan karena telah mencakup semua aspek dalam instrumen dengan kriteria sangat layak

Interpretasi kelayakan menurut tanggapan yang melibatkan pertimbangan tiga ahli media sebesar 3,16 adalah "Layak". Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan pengujian ahli media produk yang dikembangkan layak dan dapat dipakai untuk diujicobakan karena telah mencakup semua aspek dalam instrumen dengan kriteria layak.

Hasil perhitungan dari tiga ahli materi sebesar 3,3 dan tiga ahli media sebesar 3,16 dari kedua hasil perhitungan tersebut diakumulasikan kemudian dikonsultasikan kedalam Tabel 3.4 konversi skor nilai 4 skala. Hasil perhitungan akhir sebesar 3,23 adalah "Layak". Melalui semua perhitungan dan pertimbangan dari hasil pernyataan ahli media, dapat ditarik kesimpulan bahwa produk yang dikembangkan layak dan dapat dipakai sebagai bahan ajar karena memudahkan pengguna dan telah mencakup semua aspek dengan kriteria layak.

Uji t adalah pengujian terakhir untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, karena pengujian homogenitas data homogen dan $n_1 = n_2$ maka menggunakan uji-t dengan taraf signifikansi 5% serta $dk = n_1 - 1$ atau $n_2 - 1$ dengan kriteria T_{hitung}

Tabel 3. Rekapitulasi Ahli Media

NO	Item Soal	Validator I	Validator II	Validator III	Skor total	Skor rata-rata
1.	Warna yang digunakan tidak mengganggu isi materi	4	4	2	10	3,3
2.	Komposisi warna yang digunakan tidak berlebihan	4	4	2	10	3,3
3.	Warna <i>font</i> dalam multimedia dapat terlihat	4	4	2	19	3,3
4.	Gambar yang digunakan jelas resolusinya	3	4	2	9	3
5.	Tata letak gambar memudahkan mahasiswa memahami materi	4	4	2	10	3,3
6.	Gambar dalam multimedia dapat mewakili materi pembelajaran yang disajikan	4	4	1	9	3
7.	Animasi yang digunakan menunjang isi materi yang disajikan	4	4	1	9	3
8.	Animasi yang digunakan tidak berlebihan	4	4	2	10	3,3
9.	Suara terdengar jelas	4	3	2	9	3
10.	Video terlihat jelas resolusinya	3	3	2	8	2,6
11.	Tata letak video memudahkan mahasiswa memahami materi	4	3	2	9	3
12.	Tampilan menu pada multimedia memudahkan pengguna	4	4	2	10	3,3
13.	Tampilan desain yang disajikan sesuai untuk mahasiswa	4	4	2	10	3,3
14.	Tampilan huruf tidak menyulitkan mahasiswa untuk memahami informasi yang dimuat	4	4	2	10	3,3
15.	Multimedia dapat dijalankan pada semua perangkat computer	4	4	2	10	3,3
16.	Multimedia dapat berjalan dengan normal	4	3	2	9	3

< T_{tabel} ada perbedaan, dari hasil perhitungan diperoleh $T_{hitung} = 0,146 < T_{tabel} = 1,71$. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan multimedia yang dikembangkan memiliki pengaruh yang signifikan.

PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk media berupa multimedia pengoperasian *pengoperasian refrigerant recovery machine* berbasis *flash* dikemas dalam bentuk *CD* pembelajaran dan dapat dioperasikan pada perangkat komputer yang didukung *flash player*. Pengembangan multimedia ini dikembangkan dengan model pengembangan 4D yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. *Define* adalah kegiatan mengumpulkan berbagai informasi/data yang diperlukan melalui studi literatur maupun observasi lapangan untuk menentukan produk awal. *Design* adalah kegiatan merancang produk yang diwujudkan dalam diagram maupun grafik. *Develop* adalah kegiatan pengembangan desain produk itu sendiri menjadi produk layak pakai. *Disseminate* adalah kegiatan penyebaran/promosi produk yang telah jadi namun dalam tahap ini tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan waktu dan pembiayaan.

Materi yang dibahas pada produk pengembangan multimedia pembelajaran ini meliputi uraian materi sistem AC, fungsi, nama komponen, dan cara pengosongan dan pengisian *refrigerant* secara manual, dan materi mengenai *refrigerant recovery machine*, fungsi, komponen, dan cara pengoperasian *refrigerant recovery machine*. Multimedia pembelajaran ini terdiri dari 20 *frame* dan 4 menu utama yaitu menu profil, menu tujuan, menu materi, dan menu evaluasi yang biasa dioperasikan dan membantu mahasiswa dalam memahami cara pengoperasian *refrigerant recovery machine*. Multimedia pembelajaran ini juga terdapat fasilitas simulasi tes sebagai penunjang konsep dan dikerjakan secara individu sebagai pengukur kemampuan individu. Pengembangan multimedia pembelajaran ini divalidasi kepada ahli media dan ahli materi yakni 3 dosen yang profesional di bidang media dan 3 dosen yang profesional pada materi sistem AC. Hasil validasi dari semua ahli menunjukkan bahwa multimedia yang dikembangkan valid dibuktikan dari hasil analisis validasi instrumen ahli media sebesar 3,16 yang artinya produk dinyatakan layak untuk digunakan, dari ahli materi sebesar 3,3 yang artinya produk sangat layak untuk digunakan. Hal tersebut diartikan bahwa ahli media menyatakan multimedia pengoperasian *refrigerant recovery machine* dalam kategori layak

dilihat dari segi kemudahan, multimedia yang dikembangkan sangat praktis dan mudah dalam penggunaannya dan ahli materi menyatakan multimedia pengoperasian *refrigerant recovery machine* dalam kategori sangat layak dilihat dari materi dalam multimedia sudah sesuai dengan instrumen, sehingga multimedia pengoperasian *refrigerant recovery machine* dapat digunakan sebagai bahan ajar pada mahasiswa Teknik Mesin UNNES angkatan tahun 2014 yang mengambil mata kuliah Sistem AC. Hasil uji coba terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen kemudian analisis untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan dari hasil *posttest* dengan menggunakan analisis t-test dengan taraf signifikansi 5% didapat $T_{hitung} = 0,388 < T_{tabel} = 1,71$, dengan demikian H_0 ditolak (Lampiran 13), serta hasil perbandingan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 53,1 dan kelas eksperimen sebesar 71 (lampiran 8 dan 9). Jadi dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar peserta didik disebabkan daya penggunaan multimedia interaktif dan metode belajar yang tepat. Sejalan dengan hasil penelitian Sa'dullah (2015), Penawati (2015), dan Setyarto dan Danang (2012) yang menjelaskan bahwa penggunaan multimedia dapat meningkatkan hasil belajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Desain multimedia pembelajaran mengacu pada model 4D yang telah didesain dan divalidasi oleh ahli media dan materi, sehingga menghasilkan produk berupa softfile dengan format single executable (.exe) yang dikemas dalam bentuk CD yang dapat digunakan untuk bahan ajar pada mata kuliah Sistem AC kompetensi praktik pengosongan dan pengisian refrigerant pada mobil.
2. Pengembangan multimedia pengoperasian *refrigerant recovery machine* berbasis flash pada pengujian dinyatakan valid dilihat dari semua perhitungan dan pertimbangan dari hasil pernyataan ahli media dan ahli materi bahwa produk yang dikembangkan layak dan dapat dipakai sebagai bahan ajar karena memudahkan pengguna dan telah mencakup semua aspek dengan kriteria layak dengan hasil akhir perhitungan sebesar 3,23 dari ke enam ahli.
3. Pengembangan multimedia pengoperasian *refrigerant recovery machine* berbasis flash efektif dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Peningkatan terlihat dari uji t-test yang meyakinkan adanya perbedaan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, terlihat dari

nilai rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen sebesar 71 dan kelas kontrol sebesar 53,1.

Saran

Saran pemanfaatan hasil pengembangan, diantaranya:

1. Mahasiswa membaca dan mencermati cara penggunaan *refrigerant recovery machine* sebelum mengaplikasikan dalam praktik pengosongan dan pengisian AC, sehingga tidak terjadi kesalahan ketika pengoperasian alat.
2. Produk pengembangan multimedia pengoperasian *refrigerant recovery machine* berbasis flash ini dapat digunakan (disebarluaskan) ke semua mahasiswa Jurusan Teknik Mesin khususnya yang mengambil mata kuliah Sistem AC, namun dalam tahap penyebarluasan harus tetap memperhatikan dan memperhitungkan karakteristik dan kebutuhan dari mahasiswa, sehingga penyebaran produk tidak sia-sia.
3. Pihak yang ingin mengembangkan produk lebih lanjut, bisa dengan cara menambahkan spesifikasi materi alat *refrigerant recovery machine* dan troubleshooting pada sistem AC, sehingga produk yang dihasilkan lebih komprehensif.
4. Produk yang dikembangkan tidak hanya digunakan secara offline namun bisa dikembangkan dengan sistem online, sehingga mahasiswa bisa mengakses dan menggunakan multimedia tanpa harus mengcopy software multimedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamalik, O. 2014. *Proses Belajar Mengajar*, -cet 16. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Khanifatul. 2014. *Pembelajaran Inovatif, ed, rev.* Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA
- Sa'dullah, M. 2015. SKRIPSI. *Pengembangan Multimedia Penggunaan Injektor Tester Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pengujian Injektor Pada Kendaraan EFI*. Semarang: UNNES.
- Penawati, N. M. 2015. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pembelajaran Bahasa Indonesia untuk Pembelajaran Mandiri Siswa Kelas VIII Tahun 2014-2015 di SMP Negeri 4 Singaraja. *E-Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan*, 3, (1) : 1-10. Online. www.e-jurnal.com (accessed 15/10/2016)
- Ragil dan Karsono. 2012. Implementasi Model Pembelajaran Joyfull Learning Berbantuan Modul Smart Interaktif pada Kompetensi Dasar Motor Bakar. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesian*, 12, (2): 83-86.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, -cet 21. Bandung: Alfabeta.

Setyarto, W dan Dadang, D. S. 2012. Pengembangan Multimedia Interaktif Continuous Variable

Transmision (CVT) untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Sistem Penggerak Otomatis. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 12, (2): 93-97.