



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *TRAINER* SISTEM KELISTRIKAN DIESEL PEMANAS BUSI PIJAR PADA TEKNOLOGI MOTOR BAKAR

Bambang Supriyadi¹, Buyung R. Mahmoe², Esta Larosa³

^{1,2,3} Universitas Negeri Gorontalo, Jl. B.J. Habibie Desa Moutong, Kecamatan Tilongkabila, Kab. Bone Bolango, Telpon (0425) 821152, Faxmile. (0435) 821752
e-mail: esta@ung.ac.id

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran *trainer* sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar pada mata kuliah teknologi motor bakar dengan materi sistem kelistrikan *diesel*, dengan belum sesuainya gaya belajar mahasiswa pendidikan teknik mesin yang lebih cenderung pada gaya belajar kinestetik, yang dimana mahasiswa pendidikan teknik mesin universitas negeri gorontalo lebih menyukai gaya belajar secara langsung atau menggunakan media pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini menguji kelayakan dan mengembangkan media pembelajaran *trainer* sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar pada mata kuliah teknologi motor bakar. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Research & Development* model Thiagarajan (1974) 4D (*define, design, development* dan *disseminate*). Prosedur pengembangan diawali dari (1) analisis awal, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) pembuatan produk, (7) validasi produk, (8) revisi produk, (9) produk akhir, dan (10) diseminasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan kuesioner. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran *trainer* sistem penerangan luar kendaraan dan mengembangkan kelayakan media dengan nilai persentase rata-rata adalah 95%. Dari nilai dari validator ahli materi 96% dan nilai dari validator ahli media 100% beserta nilai persepsi pengguna yaitu 94%. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran *trainer* sistem kelistrikan *diesel* pemanas busi pijar sangat layak digunakan.

Kata kunci: Media pembelajaran, sistem kelistrikan diesel.

Abstract

The purpose of this research is to test the feasibility and develop learning media for diesel electrical system trainers for glow plug heaters in the subject of internal combustion engine technology. The research method used is the Research & Development model of Thiagarajan (1974) 4D (define, design, development and disseminate). The development procedure begins with (1) initial analysis, (2) data collection, (3) product design, (4) design validation, (5) design revision, (6) product manufacturing, (7) product validation, (8) revision product, (9) final product, and (10) dissemination. Data collection techniques were carried out by means of observation, interviews, and questionnaires. This research produced learning media for trainers of vehicle lighting systems outside of vehicles and developed the feasibility of media with an average percentage value of 95%. The value of the material expert validator is 96% and the value of the media expert validator is 100% along with the user's perception value of 94%. This shows that the development of learning media for diesel electrical system trainers for glow plug heaters is very feasible to use.

Keywords: Learning media, diesel electrical system.

Diterima :15/6/2022
Disetujui :22/6/2022
Dipublikasi :31/12/2022

©2022 Bambang¹, Buyung², Esta³

Pendahuluan

Pendidikan adalah hal yang sangat penting dan selalu melekat dalam kehidupan manusia. Pendidikan merupakan aspek utama terciptanya sumberdaya manusia yang berkualitas, dengan pendidikan itu sendiri dapat menciptakan manusia menjadi individu yang bermanfaat bagi kehidupan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mustamin (2018) tentang analisis gaya belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Gorontalo yaitu, menunjukkan bahwa tingkat gaya belajar mahasiswa lebih cenderung pada gaya belajar kinestetik. Gaya belajar kinestetik adalah gaya belajar dengan cara bergerak, bekerja, dan menyentuh. Maksudnya ialah belajar dengan mengutamakan indera perasa dan gerakan-gerakan fisik. Orang dengan gaya belajar ini lebih mudah menangkap pelajaran apabila ia bergerak, meraba, atau mengambil tindakan. Hasil wawancara peneliti dengan dosen pengampuh mata kuliah teknologi motor diesel, Bahwa pentingnya media pembelajaran pada mata kuliah teknologi motor bakar khususnya pada sistem kelistrikan diesel, Menurut Sunardi, (2019), salah satu faktor yang menjadi kunci keberhasilan pengembangan skill mahasiswa yaitu kesiapan guru untuk melaksanakan dan mengembangkannya dalam pembelajaran.

Tujuannya agar proses pembelajaran tidak hanya terpaku pada teori saja. (Muhammad Yasser, 2017) penggunaan model belajar yang tidak cocok akan berdampak pada ketercapaian kompetensi sebagai tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan maksimal. Dari latar belakang diatas dapat diketahui bahwa media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran, kurangnya fasilitas pembelajaran sistem kelistrikan *diesel* pemanas busi pijar (*glow plug*) dapat mempengaruhi proses pembelajaran peserta didik dikarenakan mahasiswa pendidikan teknik mesin memiliki gaya belajar yang cenderung pada gaya belajar kinestetik.

Menurut Arsyad (2019) media pembelajaran berfungsi untuk tujuan instruksi di mana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Maka, didalam penelitian ini, penulis dapat mengambil gagasan berupa "Pengembangan Media pembelajaran *Trainer* Sistem Kelistrikan *Diesel* Pemanas Busi Pijar (*Glow Plug*) Pada Mata Kuliah Teknologi Motor Bakar. Sistem Kelistrikan *diesel* pemanas busi pijar atau sering disebut dengan *glow plug* merupakan salah satu komponen pengapian yang ada pada mesin *diesel* yang ujung elektrodanya berada dalam ruang bakar. Menurut Daryanto, (2004) "Busi pijar (*glow plug*)" berfungsi untuk pemanasan awal ruang bakar agar mesin lebih mudah hidup (saat dingin). Tujuan dari penelitian ini yaitu: Pengembangan media *trainer* sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar pada mata kuliah Teknologi Motor Bakar. Untuk mengetahui kelayakan pengembangan alat media *trainer* sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar pada mata kuliah Teknologi Motor Bakar.

Metode

Menurut (Sugiyono, 2017) metode penelitian dan pengembangan atau *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) model 4D. Metode ini dikhususkan untuk penelitian yang bertujuan menghasilkan suatu produk pendidikan yang bisa dipertanggung jawabkan. Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran *Trainer* Kelistrikan *Diesel* Sistem Pemanas Busi Pijar (*Glow Plug*) Pada Mata Kuliah Teknologi Motor Bakar.

Prosedur pengembangan pada penelitian ini adalah pengembangan model 4D dengan tahap (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Development*, dan (4) *Desseminataion*. Metode analisis data penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Teknik pengolahan data pada penelitian ini menggunakan pengukuran dengan *skala Likert*. Penelitian ini

dilaksanakan selama berjalannya penelitian dan bertempat di Laboratorium Teknik Industri Universitas Negeri Gorontalo. Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan yaitu dengan cara observasi, wawancara, dan kuesioner.

Hasil dan Pembahasan

Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini 1) Tahap pendefinisian, 2) Tahap perancangan, 3) Tahap pengembangan, dan 4) Tahap penyebaran. Langkah-langkah yang dipakai pada penelitian pengembangan meliputi, 1) Analisis awal, 2) Pengumpulan data, 3) Desain produk, 4) Validasi desain, 5) Revisi desain, 6) Pembuatan produk, 7) Validasi Produk, 8) Revisi produk, 9) Produk akhir, dan 10) Sosialisasi media. Berdasarkan hasil penelitian dari tahapan prosedur pengembangan model 4D peneliti menggunakan langkah-langkah yang sesuai dengan kebutuhan dalam pengembangan produk yang akan dibuat. Tahap Pendefinisian (*Define*) Adapun hasil dari tahap pendefinisian bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait dengan produk yang akan dikembangkan dan mengidentifikasi permasalahan dalam proses pembelajaran yang mendasari pentingnya suatu media trainersistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar. selanjutnya peneliti melakukan pengumpulan data. Analisis awal dilakukan peneliti yaitu dengan metode wawancara. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan belajar mahasiswa yang berupa alat media *trainer* yang digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

Wawancara yang dilakukan berupa wawancara teralampir dengan dosen penanggung jawab mata kuliah teknologi motor bakar. Pengumpulan data berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan diketahui bahwa untuk mata kuliah teknologi motor bakar masih membutuhkan media pembelajaran kelistrikan diesel yang berbentuk *trainer*. Sehingga perlu dikembangkannya suatu alat media *trainer* yang dapat mendukung proses pembelajaran dalam mata kuliah teknologi motor bakarkhususnya pada materi sistem kelistrikan pada motor diesel. Tahap Perancangan (*Design*) Selanjutnya peneliti membuat rancangan awal terkait dengan mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi pembelajaran, setelah melakukan rancangan awal. Peneliti melakukan tahap rancangan media pembelajaran berupa prototype desain dengan tujuan membuat model yang sesuai dan dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa. Pada tahap ini terdiri dari tiga tahapan yaitu desain produk, validasi desain dan revisi desain. Desain Produk Tahap desain produk merupakan tahapan pembuatan rancangan tampilan dari media pembelajaran sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar (*glow plug*). Selanjutnya peneliti melakukan desain produk alat trainer sistem kelistrikan busi pemanas mesin diesel (*glow plug*) menggunakan software autocad. pada tahap ini peneliti menentukan bentuk desain produk, kebutuhan alat dan bahan serta komponen utama dalam pengembangan produk, guna mempermudah peneliti dalam tahap pembuatan produk. Produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini adalah berupa alat media trainer sistem kelistrikan *diesel*. Adapun bagian dan komponen utama pada alat trainer yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Baterai untuk sumber arus dan tegangan
2. Kunci Kontak berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik yang ada dalam rangkaian.
3. Sekring sebagai pengaman serta memutus aliran listrik jika terjadi korsleting
4. Rellay berfungsi untuk mengendalikan dan mengalirkan arus listrik
5. Kontrol waktu busi pijar berfungsi untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemanyalaan busi pemanas
6. Indikator lampu busi pijar berfungsi untuk mengetahui seberapa lamanya busi pijar menyala.
7. Busi pijar (*glow plug*) berfungsi untuk pemanasan awal pada ruang bakar agar mesin lebih mudah hidup (saat mesin dingin).

8. Rangka besi, sebagai dudukan dari pompa bahan bakar/branstop dan komponen yang lainnya
9. Papan Gambar sebagai tempat gambar aliran bahan bakar *diesel*
10. Indikator Waktu berfungsi untuk membaca waktu yang dibutuhkan pada saat proses penyalaan awal busi pijar sesuai waktu yang dibutuhkan oleh busi pemanas
11. Indikator Suhu berfungsi untuk membaca suhu dari penyalaan busi pijar
12. Indikator Tegangan dan arus berfungsi untuk mengetahui tegangan dan arus yang dibutuhkan pada pada rangkaian sistem kelistrikan diesell.

Validasi Desain Setelah peneliti melakukan desain produk,selanjutnya peneliti meminta pakar atau ahli dalam bidang desain untuk menilai desain produk yang akan dibuat. Validasi desain dilakukan agar diperoleh masukan dan saran bentuk desain alat sehingga dapat melakukan pembuatan alat trainer sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Berdasarkan hasil dari validasi desain yang telah dilakukan, diperoleh saran dan perbaikan desain yaitu: Revisi desain Hasil dari revisi desain yang dilakukan berdasarkan saran yang diberikan dari validasi desain adalah: Berikut adalah gambar desain produk setelah dilakukan revisi desain ada beberapa bentuk desain yang berubah yaitu pada gambar no 11 dan no 6 serta untuk tinggi dari indikator yaitu no 8,9 dan 10 menyesuaikan tingginya menjadi 155 cm, Dan untuk baterrai yaitu no 1 ada sedikit perubahan yaitu dengan menggunakan inverter 12V/50A.



Gambar 1. Desain Produk Hasil Revisi

Tahap *development* (pengembangan), pada tahap ini peneliti melakukan tahapan-tahapan yang terdiri dari pembuatan produk, validasi produk, revisi produk, dan selanjutnya ke produk akhir. Setelah desain media pembelajaran sudah divalidasi dan direvisi dengan saran dari validator desain selanjutnya masuk ke tahap pengembangan. Berikut yakni langkah dari tahapan pengembangan. Tahapan pembuatan produk Setelah hasil produk disetujui selanjutnya peneliti melakukan pembuatan produk. Produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil dari desain yang sudah direvisi. Dalam pembuatan produk, Peneliti membaginya menjadi beberapa bagian sehingga lebih mudah dalam mengerjakannya yaitu: Pembuatan Rangka Rangka yang berfungsi sebagai dudukan komponen-komponen sistem kelistrikan diesel busi pijar yang mendukung dalam penggunaan alat. Adapun alat yang digunakan adalah mesin gerinda, mesin las, palu, meteran, mistar siku, amplas dan pensil. Sedangkan bahan yang digunakan adalah besi kotak, besi siku, kawat las, dumpul, dan cat. Langkah selanjutnya yaitu penempatan tata letak komponen sistem kelistrikan busi pijar sesuai dengan revisi desain oleh ahli desain. Validasi produk yang dilakukan oleh ahli materi meliputi aspek teknis dan aspek kemanfaatan. Penelitian

dilakukan dengan cara mengisi angket dengan jawaban alternatif yang sudah disiapkan yaitu, sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Dengan nilai alternatif jawaban berturut-turut 5,4,3,2,dan 1. Kemudian menghitung persentase dari nilai hasil pernyataan menggunakan persamaan pada skala *likert* lalu dikonversikan dalam bentuk kategori kelayakan Validasi produk oleh ahli media Validasi produk yang dilakukan oleh ahli media meliputi aspek desain dan tampilan, aspek isi dan konten, aspek teknis dan aspek kemanfaat. Penilaian dilakukan dengan cara mengisi angket dengan jawaban alternatif yang sudah disiapkan yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Dengan nilai alternative jawaban berturut-turut 5,4,3,2 dan 1. Kemudian menghitung persentase dari nilai hasil pernyataan menggunakan persamaan pada skala *liker* lalu di konversikan dalam bentuk kategori kelayakan. Revisi produk berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media sebagaimana yang tertulis pada kolom saran. Tahap akhir dari penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah produk alat peraga sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar (*glow plug*) pada mata kuliah teknologi motor bakar yang layak digunakan dalam pembelajaran dan telah dilakukan beberapa perbaikan berdasarkan saran dari validator.



Gambar 2. Produk Akhir Hasil Revisi

Tahap Penyebaran (Diseminate) Pada tahap ini peneliti melakukan tahapan penyebaran berupa sosialisasi media pada mahasiswa pendidikan teknik mesin UNG yang dilakukan di Laboratorium teknik industri UNG.

Hasil

Tabel 1. Data hasil validasi ahli materi

NO	Aspek yang dinilai	Pernyataan	Jumlah Skor jawaban (Σx)	Jumlah Skor Ideal (Σxi)	Persentase (%)	Kategori
1	Teknis	1	5	5	100%	Sangat Layak
		2	4	5	80%	Layak
		3	5	5	100%	Sangat Layak
		4	5	5	100%	Sangat Layak
		5	5	5	100%	Sangat Layak
		6	5	5	100%	Sangat Layak

NO	Aspek yang dinilai	Penyataan	Jumlah Skor jawaban (Σx)	Jumlah Skor Ideal (Σx_i)	Persentase (%)	Kategori
		7	5	5	100%	Sangat Layak
		8	4	5	80%	Layak
		9	5	5	100%	Sangat Layak
2	Kemanfaatan	10	5	5	100%	Sangat Layak
	Jumlah		48	50		
	Presentase Rata-Rata	96%				
	Kategori	Sangat Layak				

Tabel 2. Data hasil validasi ahli media

NO	Aspek Yang Dinilai	Pernyataan	Jumlah Skor jawaban (Σx)	Jumlah Skor Ideal (Σx_i)	Persentase (%)	Kategori
1	Isi dan konten	1	5	5	100%	Sangat Layak
		2	5	5	100%	Sangat Layak
		3	5	5	100%	Sangat Layak
		4	4	5	80%	Layak
		5	5	5	100%	Sangat Layak
2	Desain Dan Tampilan	6	4	5	80%	Layak
		7	5	5	100%	Sangat Layak
		8	4	5	80%	Layak
		9	4	5	80%	Sangat Layak
		10	5	5	100%	Sangat Layak
		11	4	5	80%	Layak
		12	5	5	100%	Sangat Layak
		13	5	5	100%	Sangat Layak
3	Teknis	14	5	5	100%	Sangat Layak
		15	4	5	80%	Layak
		16	5	5	100%	Sangat Layak
		17	5	5	100%	Sangat Layak
4	Kemanfaatan	18	5	5	100%	Sangat Layak
		19	5	5	100%	Sangat Layak
		20	5	5	100%	Sangat Layak
		21	5	5	100%	Sangat Layak
		22	5	5	100%	Sangat Layak
	Jumlah		104	110		
	Presentase Rata-Rata	95%				
	Kategori	Sangat layak				

Tabel 3. Data Hasil Persepsi Pengguna

Total Jumlah Skor Responden (Σx)	572	971	285
Jumlah Skor Ideal (Σx_i)	600	1050	300
Persentase (%)	95%	92%	95%
Rata-Rata	94%		
Kategori	Sangat Layak		

Pembahasan

Kelayakan alat media pembelajaran diukur berdasarkan persentase rata-rata dari hasil validasi produk oleh ahli materi dan ahli media Menurut Sugiyono (2017), Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, persepsi, pendapat seseorang atau kelompok orang terhadap potensi dan permasalahan suatu objek, rancangan suatu produk, proses pembuatan produk dan produk yang telah dikembangkan. Skala Likert dapat memberikan alternatif jawaban dari soal instrument dengan gradasi dari sangat positif hingga sangat negatif. Validasi oleh ahli materi Indikator kelayakan alat media pembelajaran sistem kelistrikan diesel pada matakuliah teknologi motor bakar oleh ahli materi terdiri dari 3 aspek yaitu: aspek teknis, dan aspek kemanfaatan. Tingkat kelayakan suatu pernyataan dinilai berdasarkan tabel kategori kelayakan.

Validasi oleh ahli media Indikator kelayakan alat media pembelajaran sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar (glow plug) pada matakuliah teknologi motor bakar oleh ahli media terdiri dari 4 aspek, yaitu aspek isi dan konten, aspek desain dan tampilan, aspek teknis, aspek kemanfaatan. Tingkat kelayakan suatu pernyataan dinilai berdasarkan tabel kategori kelayakan. Berdasarkan dari persepsi pengguna Dari uji validasi dengan menggunakan instrumen dengan beberapa pernyataan untuk pengguna bahwa dapat disimpulkan trainer sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar dikatakan layak dengan nilai 94%. Berdasarkan hasil validasi produk oleh ahli materi dan ahli media, yaitu 96% dan 95% jika dijumlah dari ahli materi, ahli media serta dari persepsi pengguna diperoleh persentase rata-rata sebesar 95%. Jika dilihat pada tabel kategori kelayakan, 95% termasuk dalam kategori sangat layak. Sehingga pengembangan alat media pembelajaran trainer sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar pada mata kuliah teknologi motor bakar, sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk mendukung capaian pembelajaran yakni dengan indikator : mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan cara kerja dari rangkaian busi pijar, Mahasiswa mampu mengidentifikasi konstruksi dan cara kerja komponen sistem kelistrikan diesel busi pijar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan alat trainer sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar, dapat disimpulkan bahwa: Pengembangan alat trainer sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar menggunakan prosedur pengembangan dari prosedur 4D, yakni tahap pendefinisian (define), tahap perancangan (design), tahap pengembangan (development) dan tahap penyebaran (disseminate). Isi atau konten dari media pembelajaran yang dibuat disesuaikan dengan kriteria media pembelajaran. Media pembelajaran sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar dimanfaatkan sebagai media pembantu atau pendukung bagi pendidik saat proses pembelajaran mata kuliah teknologi motor bakar. Pengembangan alat trainer sistem kelistrikan diesel ini sangat layak digunakan, dengan nilai persentase rata-rata adalah 95%. Dari validator ahli materi 96% dan nilai dari validator ahli media 95% beserta nilai persepsi pengguna yaitu 94%. Berdasarkan hasil peneliti dan kesimpulan diatas maka kepada mahasiswa atau peneliti selanjutnya yang akan mengembangkan trainer sistem kelistrikan Diesel pemanas busi Pijar sebagai media pembelajaran ini disarankan: Dapat dikembangkan lagi dari segi pengaruh analisis waktu terhadap tegangan, arus dan suhu. Mengembangkan modul praktikum untuk media pembelajaran sistem kelistrikan diesel pemanas busi pijar agar dapat digunakan secara maksimal. Penelitian ini hanya sampai pada kelayakan media pembelajaran, untuk selanjutnya boleh menggunakan alat ini untuk mengetahui efektifitasnya dengan syarat mendapatkan izin dalam proses pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Arsyad, A. (2019). *Media Pembelajaran*. Depok: Rajawali Pers.
- Daryanto. 2004. *Motor Diesel Pada Mobil*. Bandung: Yrama Widya
- Muhammad Yasser, A. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Keterampilan dengan Menggunakan Model Pembelajaran Training Within Industry (Twi). *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(9), 309–459.
- Mustamin. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Transmisi Manual Pada Mata Kuliah Sistem Pemindah Tenaga*. Skripsi Tidak diterbitkan. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi. (2019). Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-Project Based Learning. *Seminar Nasional Teknologi*, (7), 210–217.