

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM REM BEBASIS ADOBE FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM SLEMAN

DEVELOPMENT INTERACTIVE LEARNING MEDIA BRAKE SYSTEM BASED ON ADOBE FLASH IN SMK MUHAMMADIYAH PAKEM SLEMAN

Oleh:

Joko Adi Wibowo dan Lilik Chaerul Yuswono
Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Email: Adiwibowo1104@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui proses pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem (2) mengetahui hasil pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem (3) mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif sistem rem yang telah dikembangkan. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Pakem Sleman melalui dua tahap uji coba yaitu, uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) proses pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem menggunakan model pengembangan 4-D (2) hasil dari pengembangan media berupa media pembelajaran interaktif sistem rem yang dikemas kedalam *compact disc* (CD) dan *flashdisk*. (3) kelayakan media pembelajaran interaktif sistem rem adalah sebagai berikut (a) penilaian ahli materi mendapat skor 3,89 dengan kategori layak (b) penilaian ahli media mendapat skor 4,47 dengan kategori sangat layak (c) uji coba skala kecil mendapatkan skor 3.96 dengan kategori layak (d) uji coba skala besar mendapatkan skor 4,05 dengan kategori layak. Berdasarkan hasil tersebut maka media pembelajaran interaktif sistem rem dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci : Pengembangan, media interaktif, sistem rem

ABSTRACT

This research aims to : (1) knowing the process of developing interactive learning media brake system, (2) knowing the development result of interactive learning media brake system, (3) knowing the feasibility of interactive learning media brake system that has been developed. This research uses 4-D research and development model developed by Thiagarajan. This research was conducted in the 2nd class of Teknik Kendaraan Ringan department SMK Muhammadiyah Pakem Sleman through two pilot phase, that is small-scale trials and large-scale trials. The results of this research are : (1) development process of interactive learning media brake system using 4-D development model, (2) the result of media development is interactive brake system learning media which packed into compact disc (CD) and flash, (3) the feasibility of interactive brake system learning media are as follows: (a) the assessment from material experts get a score of 3,89 with decent category, (b) the assessment from media experts get a score of 4,47 with very decent category, (c) small-scale trials get a score of 3.96 with decent category, (d) large-scale trials get a score of 4.05 with decent category. Based on these results, the interactive learning media of brake system is considered feasible for use in learning process..

Keywords: Development, interactive media, brake system

PENDAHULUAN

Persaingan di dunia industri saat ini semakin ketat. Pemberlakuan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) pada awal tahun 2016 lalu merupakan peluang sekaligus tantangan bagi Indonesia. Pemberlakuan pasar bebas ini memungkinkan suatu negara menjual barang dan

jasa dengan mudah ke negara-negara lain di seluruh Asia Tenggara sehingga kompetisi antar negara akan semakin ketat.

Untuk mengantisipasi kompetisi global tersebut diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang kompetitif dan berkualitas. Sumber Daya Manusia (SDM) mempunyai peran yang sangat

penting di dalam pembangunan nasional segala bidang. SDM yang berkualitas akan menentukan keberhasilan pembangunan nasional. Untuk mendapatkan SDM yang berkualitas dilakukan dengan pendidikan yang baik (Sukoco dkk:2014).

Sekolah merupakan salah satu lembaga pendidikan yang diharapkan mampu menerapkan strategi belajar yang baik sehingga mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, tangguh dan kompetitif. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu lembaga pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta keterampilan untuk hidup mandiri dan siap bekerja sesuai dengan bidangnya serta menguasai kompetensi keahlian dan kewirausahaan baik untuk memenuhi tuntutan dunia kerja maupun untuk mengikuti pendidikan tinggi sesuai dengan kejuruan (Permen Diknas No.23 Tahun 2006), serta mengacu pada isi UU Sistem Pendidikan Nasional No.20 Tahun 2003 pasal 3 mengenai tujuan pendidikan nasional dan penjelasan pasal 15 yang menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu.

SMK Muhammadiyah Pakem memiliki beberapa paket keahlian yaitu : Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Sepeda Motor, Teknik Arsitektur dan Perbankan Syariah. Siswa pada paket keahlian Teknik Kendaraan Ringan menempuh mata pelajaran yang bersifat teori dan praktik. Salah satu mata pelajaran yang harus ditempuh oleh siswa adalah mata pelajaran

Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga (PSPT) pada kelas XI. Pada mata pelajaran PSPT ada beberapa kompetensi materi yang harus dikuasai dan tuntas sesuai KKM yang ditentukan. Salah satu kompetensi materi yang harus dikuasai dan tuntas sesuai KKM adalah materi Sistem rem.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK Muhammadiyah Pakem Sleman diketahui pencapaian kompetensi mata pelajaran PSPT khususnya pada materi sistem rem masih terbilang rendah, dapat dilihat pada nilai ulangan materi sistem rem dimana 80% lebih siswa masih belum tuntas belajar sesuai dengan KKM yang ditetapkan yaitu dengan nilai 75.

Keberhasilan proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kesesuaian dan kelengkapan komponen pembelajaran. Rusman (2013:118) dalam bukunya menjelaskan komponen pembelajaran terbagi menjadi 5 yaitu, tujuan pembelajaran, bahan belajar, media pembelajaran, strategi/metode pembelajaran dan evaluasi pembelajaran. Berdasarkan observasi di SMK Muhammadiyah Pakem terhadap proses pembelajaran didapatkan hasil bahwa kurikulum yang digunakan untuk kelas XI TKR adalah K13. Metode pembelajaran yang digunakan adalah dengan menggunakan metode ceramah, hafalan, kerja kelompok, dan dengan memberikan tugas kepada siswa, dimana metode tersebut masih berpusat kepada siswa. Sedangkan media pembelajaran yang digunakan adalah berupa media power point dan papan tulis, serta sumber belajar yang didapat adalah dari buku manual kendaraan dan dari penugasan dari guru untuk mengumpulkan materi di rumah.

Berdasarkan hasil observasi di atas dapat dilihat bahwa metode yang digunakan masih berpusat kepada siswa, hal ini mengakibatkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif. Sedangkan media pembelajaran yang digunakan masih berupa media power point dan papan tulis dan belum tersedianya media pembelajaran interaktif, hal ini mengakibatkan rendahnya minat siswa untuk mengikuti pembelajaran sehingga mengakibatkan rendahnya prestasi siswa. Metode pembelajaran yang efektif dan efisien dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran yang mampu memberikan persepsi yang sama bagi setiap siswa serta mampu meningkatkan minat belajar siswa seperti media pembelajaran interaktif berbasis komputer.

Berdasarkan permasalahan diatas dicurigai penyebab kondisi tersebut adalah belum tersedianya media pembelajaran interaktif yang digunakan pada proses pembelajaran pada mata pelajaran PSPT. Dengan demikian permasalahan media pembelajaran dianggap lebih penting. Hal tersebut dikarenakan dengan melengkapi media pembelajaran berupa media pembelajaran interaktif berbasis komputer akan berdampak terhadap metode pembelajaran kearah yang lebih efektif dan efisien.

Media pembelajaran merupakan sarana yang berfungsi menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima (dalam hal ini adalah dari guru kepada murid) yang mengandung maksud-maksud pembelajaran yang bertujuan untuk merangsang pikiran, perasaan, minat dan perhatian peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran yang efektif. . Munir (2013) menjelaskan media adalah segala sesuatu yang

dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa untuk belajar.

Media pembelajaran berfungsi mengarahkan peserta didik untuk memperoleh berbagai pengalaman belajar. Pengalaman merupakan hasil dari tindakan atau perbuatan yang pernah dilakukan atau dilihat oleh peserta didik, yang tentunya memberikan kesan yang mendalam. Pengalaman yang berkesan akan memberikan efek mudah diingat dan tahan lama yang tidak terlepas daripada proses interaksi antara peserta didik dengan media pembelajaran. Salah satu aspek penting dalam media pembelajaran adalah aspek interaktif. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Vaughan dalam Munir (2013) kunci timbulnya interaktivitas adalah “adanya pemberdayaan pengguna dalam menggunakan aplikasi multimedia sehingga dapat mengontrol isi dan aliran informasi”. Pemberian kontrol kepada pengguna dalam hal ini adalah peserta didik akan memberikan keleluasaan penuh kepada peserta didik sehingga dapat menyesuaikan dengan kecepatan belajar masing-masing peserta didik.

Berdasarkan berbagai ulasan diatas maka penelitian pengembangan media pembelajaran ini diharapkan menghasilkan produk dengan spesifikasi sebagai berikut, (1) memuat materi dasar sistem rem, (2) terdapat animasi untuk mensimulasikan materi, (3) terdapat video dan gambar untuk menjelaskan materi, (3) terdapat tombol interaktif yang dapat digunakan pengguna untuk mengontrol media secara mandiri, (4) terdapat menu evaluasi sebagai bahan evaluasi mandiri, (5) dapat dioperasikan melalui laptop

dan komputer, (6) dikemas dalam CD dan flashdisk.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Borg dan Gall dalam Sugiyono (2016:9) bahwa penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Pakem yang beralamat di Jalan Pakem-Turi KM.05. waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 9 Februari – 10 Maret 2018.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Pakem Sleman yang dibagi dalam uji coba skala kecil sebanyak 10 siswa dan uji coba skala besar sebanyak 30 siswa.

Prosedur

Prosedur penelitian dan pengembangan merupakan prosedur yang ditempuh peneliti dalam mengembangkan produk. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem berbasis *adobe flash* di SMK Muhammadiyah Pakem Sleman. Penelitian dan pengembangan ini

mengikuti model yang dikembangkan oleh Thiagarajan yaitu model pengembangan 4-D dalam Endang Mulyatiningsih (2014). Model pengembangan 4-D terdiri dari empat tahapan yaitu : *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *dissemination* (penyebarluasan). Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Define* (pendefinisian)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam melakukan penelitian dan pengembangan media. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Tahap ini dibutuhkan untuk mengetahui tentang kondisi pembelajaran mata pelajaran sistem rem di SMK Muhammadiyah Pakem. Selain itu juga untuk mengetahui informasi tentang media pembelajaran yang digunakan dan menganalisis kebutuhan pengembangan media yang mungkin dilakukan guna menunjang proses pembelajaran materi sistem rem di SMK Muhammadiyah Pakem.

2. *Design* (perancangan)

Dalam tahap perancangan, peneliti membuat rancangan produk awal (*prototype*) berupa *storyboard*. Dalam *storyboard* tersebut didapatkan kerangka perancangan media pembelajaran yang akan dikembangkan, kemudian menyediakan perangkat pembelajaran seperti materi yang akan disusun dan dimasukkan kedalam media, selanjutnya adalah membuat instrumen evaluasi media, dan menyediakan *software* dan *hardware* yang akan digunakan dalam proses pembuatan media

3. *Development* (pengembangan)

Setelah tahap perancangan selesai, selanjutnya dilakukan tahap pengembangan. Pengembangan media yang dilakukan harus berpatokan pada *design* yang telah dibuat sebelumnya. Harapannya agar media yang dihasilkan memiliki nilai kelayakan yang baik berdasarkan penilaian-penilaian dan masukan dari berbagai pihak.

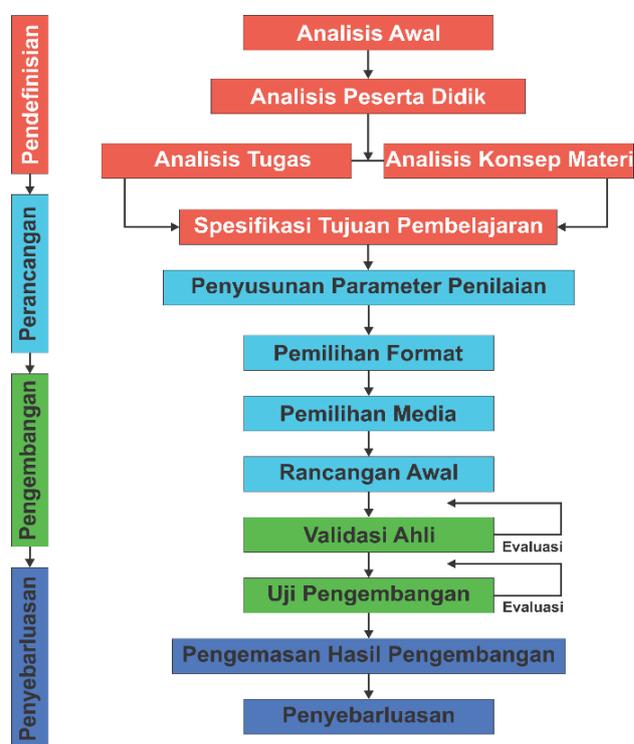
Thiagarajan membagi tahap pengembangan ini menjadi dua kegiatan yang meliputi *expert appraisal* dan *development testing*. *Expert appraisal* merupakan kegiatan untuk memvalidasi atau menilai kelayakan dari produk yang sedang dikembangkan. Dalam kegiatan ini dilakukan validasi oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan media pembelajaran yang sedang disusun. Sedangkan *development testing* merupakan kegiatan uji coba produk pada sasaran atau subyek yang sesungguhnya. Dalam hal ini kegiatan *development testing* dilakukan terhadap siswa yang berkepentingan dalam media pembelajaran ini. Pada kegiatan *development testing* akan didapat data penilaian, saran, tanggapan, atau komentar dari para pengguna. Data dari hasil *development testing* akan dijadikan acuan untuk melakukan revisi perbaikan media.

4. *Dissemination* (penyebarluasan)

Pada tahap penyebarluasan ini terlebih dahulu dilakukan kegiatan membuat laporan hasil penelitian dan pengembangan. Laporan hasil diperlukan untuk mengukur ketercapaian tujuan.

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Kemudian dapat dilakukan tahap penyebarluasan. Pada tahap penyebarluasan ini juga akan dilakukan proses pengemasan, dimana produk media pembelajaran ini akan dikemas dalam bentuk CD (*compact disc*).

Berdasarkan model pengembangan tersebut, langkah-langkah prosedur pengembangan dapat digambarkan melalui bagan sebagai berikut:



Gambar 1. *Prosedur pengembangan 4-D*

Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menghasilkan data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi, wawancara, serta komentar dan saran yang diberikan saat penilaian terhadap produk media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan siswa. Data kuantitatif dari hasil penilaian menggunakan angket terhadap

produk media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi, wawancara, angket/kuisisioner. Berikut penjelasan dari masing-masing teknik tersebut :

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan jalan pengamatan. Menurut Eko Putro Widyoko (2016:46) observasi dapat diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang nampak dalam suatu gejala pada objek penelitian. Hal tersebut bertujuan agar peneliti memperoleh gambaran yang lebih luas tentang permasalahan yang diteliti.

Observasi dalam penelitian ini dilaksanakan di awal proses penelitian untuk mengetahui secara langsung berbagai hal yang berkaitan dengan pelaksanaan proses pembelajaran serta untuk mengidentifikasi kebutuhan yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran.

2. Wawancara

Menurut Eko Putro Widyoko (2016:40) wawancara merupakan suatu proses tanya jawab atau dialog secara lisan antara pewawancara dengan responden dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan peneliti.

Wawancara dalam penelitian ini juga dilaksanakan diawal proses penelitian yaitu pada tahap analisis awal untuk mengetahui lebih mendalam mengenai permasalahan yang dihadapi guru dalam proses pembelajaran serta untuk mengetahui secara mendalam kebutuhan yang

akan digunakan sebagai acuan pengembangan media pembelajaran.

3. Angket/kuisisioner

Menurut Eko Putro Widyoko (2016:33) angket atau kuisisioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk diberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Angket digunakan pada beberapa tahap, yakni pada tahap validasi dan evaluasi baik oleh ahli media maupun ahli materi juga melalui kegiatan uji coba kelompok kecil maupun uji coba kelompok besar.

Teknik Analisis Data

Data kualitatif yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk kemudian dijadikan acuan merevisi produk media pembelajaran. Sedangkan data kuantitatif yang diperoleh kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif kemudian dikonversikan kedalam data kualitatif. Data dianalisis perkomponen (indikator) dan diubah dengan skala likert dengan 5 kriteria yaitu sangat layak, layak, cukup layak, tidak layak, sangat tidak layak. Berikut langkah-langkah yang digunakan dalam analisis data :

1. Menghitung nilai rata-rata untuk tiap aspek

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

μ = Nilai rata-rata

$\sum X$ = Jumlah seluruh nilai

n = Jumlah anggota sampel

Data kuantitatif yang telah diperoleh selanjutnya dikonversi menjadi data kualitatif dengan skala 5 untuk mengetahui kualitas produk. Konversi dilakukan dengan merujuk pada rumus

konversi yang ditulis oleh Eko Putro Widyoko (2016:111).

2. Menghitung jarak interval kelas

$$\text{Jarak Interval Kelas} = \frac{(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})}{\text{Jumlah kelas}}$$

Tabel 1. Jarak Interval Kelas

Aspek	Nilai
Skor tertinggi	5
Skor terendah	1
Jumlah kelas	5
Jarak interval kelas	$(5-1)/5=0,80$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh tabel klasifikasi kriteria kelayakan media dengan jarrah interval 0,80 yang ditabulasikan pada tabel berikut :

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Media

No	Interval	Kriteria
1	>4,20 s/d 5,00	Sangat Layak
2	>3,40 s/d 4,20	Layak
3	>2,60 s/d 3,40	Cukup Layak
4	>1,80 s/d 2,60	Tidak Layak
5	1,00 s/d 1,80	Sangat Tidak Layak

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem untuk siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Pakem Sleman dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4-D (Four-D). Model Pengembangan ini terdiri dari 4 tahap yaitu *define, design, development, dissemination*. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut adalah :

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat dan

kebutuhan yang harus dipenuhi dalam proses pengembangan media pembelajaran interaktif.

a. Analisis awal

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya diketahui bahwa tujuan dikembangkannya media pembelajaran interaktif sistem rem adalah guna mengatasi permasalahan yang ada. Permasalahan yang dimaksud tersebut adalah keterbatasan media pembelajaran yang digunakan dalam menyampaikan materi sehingga kurang menarik perhatian siswa karena cenderung monoton atau kurang bervariasi. Sehingga mengakibatkan rendahnya nilai kompetensi siswa di mata pelajaran sistem rem.

Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut penulis menyimpulkan bahwa kriteria dari media pembelajaran interaktif sistem rem yang dikembangkan harus mampu memvisualisasikan bagian materi yang sulit dipahami, dan dapat mengintegrasikan metode pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan serta dapat mengarahkan pembelajaran menjadi lebih aktif, interaktif, dan menarik.

b. Analisis peserta didik

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, diketahui bahwa siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah Pakem bersikap kurang aktif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan metode ceramah dan cenderung berpusat pada guru serta belum adanya media pembelajaran yang dapat mengarahkan pembelajaran kearah pembelajaran interaktif.

Berdasarkan hal ini maka media pembelajaran yang dikembangkan perlu dirancang untuk dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa dengan lebih memberikan kesempatan siswa untuk aktif melakukan eksplorasi materi secara mandiri dengan guru sebagai fasilitator.

c. Analisis konsep

Pada tahap ini dilakukan untuk menentukan materi ajar apa saja yang akan dimasukkan kedalam media pembelajaran interaktif. Hal ini dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi apa saja yang harus dikuasai siswa sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Berdasarkan kurikulum 2013 materi sistem rem termasuk kedalam mata pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga (PSPT) yang ada pada kelompok keahlian Teknik Kendaraan Ringan. Adapun kompetensi yang harus dicapai di jelaskan pada tabel berikut :

Tabel 3. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Memahami sistem rem
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Memelihara Sistem Rem

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa kompetensi dasar yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran materi sistem rem adalah siswa

mampu memahami sistem rem dan siswa mampu memelihara sistem rem. Dari kedua kompetensi tersebut selanjutnya dijabarkan kembali indikator apa saja yang dapat mendukung tercapainya kompetensi tersebut, yang selanjutnya bahan-bahan tersebut digunakan untuk menyusun materi yang akan dimasukkan kedalam media pembelajaran interaktif sistem rem.

d. Perumusan tujuan pembelajaran

Berdasarkan identifikasi dari analisis konsep materi yang telah dilakukan maka dapat ditentukan tujuan pembelajaran dari pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem. Adapun tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran interaktif ini adalah siswa diharapkan dapat (1) mengetahui fungsi sistem rem, (2) memahami prinsip kerja sistem rem, (3) mengetahui komponen sistem rem, (4) mengetahui jenis-jenis sistem rem, (5) memahami sistem rem tromol, (6) memahami sistem rem cakram, (7) mengetahui proses pemeliharaan sistem rem, (8) mengetahui *troubleshooting* sistem rem.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah tahap mempersiapkan rancangan awal media pembelajaran interaktif sistem rem. Dalam tahap perancangan ini akan dihasilkan produk awal (*prototype*) atau rancangan produk. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam tahap perancangan ini adalah :

a. Penyusunan parameter penilaian

Dalam penelitian ini digunakan instrument non test berupa angket untuk mengetahui kualitas dari produk media pembelajaran interaktif sistem rem yang dikembangkan. Adapun angket yang digunakan adalah angket validasi ahli yang terdiri dari

angket validasi ahli materi dan angket validasi ahli media dan angket respon siswa.

b. Pemilihan format

Format media pembelajaran dirancang berdasarkan identifikasi kebutuhan media pembelajaran. Berdasarkan identifikasi tersebut media pembelajaran interaktif sistem rem dikembangkan dengan format tutorial.

Format tutorial dianggap paling sesuai karena pada format ini materi akan disampaikan secara bertahap dan menyeluruh sehingga siswa mudah memahami materi dan konsep yang disajikan, kemudian di akhir sesi terdapat latihan soal sebagai evaluasi bagi siswa untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi sistem rem yang telah disajikan.

Sementara itu untuk menguatkan konsep materi yang disampaikan digunakan ilustrasi penyampaian materi menggunakan beberapa jenis media, yaitu dengan gambar, video dan narasi, serta animasi bergerak. Dengan kombinasi tersebut diharapkan akan lebih mudah dalam menyampaikan bagian materi yang sulit dipahami serta butuh ilustrasi sebagai bahan untuk menguatkan konsep.

Format evaluasi yang digunakan adalah evaluasi pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 20 butir soal, soal evaluasi dibuat dengan teknik bank soal yang memungkinkan soal ditampilkan dalam bentuk acak, hal ini dilakukan untuk menghindari kemungkinan siswa untuk dapat menghafal jawaban dari soal tersebut.

c. Pemilihan media

Pemilihan media dalam pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem

dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan dan format yang dipilih. Dalam pembuatan media pembelajaran ini diperlukan program atau *software* yang dapat mengkombinasikan antara gambar, video dan animasi. Maka dipilihlah program *adobe flash*. Penggunaan *adobe flash* ini selain dapat mengkombinasikan antara gambar, video dan animasi juga dapat menghasilkan *file* keluaran berupa aplikasi *offline* dengan format “.exe” sehingga bisa digunakan pada semua jenis komputer dan laptop tanpa perlu adanya koneksi internet dan tanpa perlu aplikasi tambahan untuk menjalankannya. Tidak dipungkiri *adobe flash* masih memiliki keterbatasan dalam beberapa hal seperti pengolahan gambar, video dan audio, maka diperlukan *software* tambahan guna mendukung hal tersebut. Adapun *software* lain yang digunakan adalah *CorelDRAW* untuk pengolahan gambar, *Adobe Premiere* untuk pengolahan video dan *Adobe Audition* untuk pengolahan audio.

d. Rancangan awal

Proses perancangan awal media pembelajaran interaktif sistem rem dibagi menjadi dua kegiatan yaitu :

1) Penyusunan flowchart dan storyboard

Pada kegiatan ini akan disusun *flowchart* dan *storyboard*. *Flowchart* berisi simbol-simbol grafis yang berfungsi menunjukkan arah alur kegiatan dan data-data yang dimiliki program sebagai suatu proses eksekusi. Sedangkan *storyboard* adalah sketsa gambar yang disertai dengan penjelasan dan narasi yang disusun berurutan yang berfungsi untuk menyampaikan isi dari media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan.

2) Proses produksi

Proses produksi merupakan proses pembuatan multimedia berdasarkan rancangan yang telah ditetapkan pada *flowchart* dan *storyboard*. Dalam proses ini terdapat beberapa langkah untuk memproduksi media pembelajaran interaktif sebagai rancangan awal (*prototype*) yaitu pembuatan antarmuka, pengkodean, *test movie* dan *publishing*.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir produk media pembelajaran interaktif sistem rem. Tahap ini dibagi menjadi dua kegiatan yaitu :

a. Validasi ahli

Validasi dilakukan oleh para ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang materi sistem rem (ahli materi) dan bidang media pembelajaran (ahli media). Validasi ahli materi pada media pembelajaran interaktif sistem rem dilakukan oleh Edy Purwanto, S.Pd.T selaku guru pengampu mata pelajaran PSPT di SMK Muhammadiyah Pakem. Ahli materi akan menilai media pembelajaran berdasarkan empat aspek yaitu aspek pendahuluan materi, aspek isi materi, aspek penutup materi dan aspek evaluasi materi. Sedangkan validasi ahli media dilakukan oleh Tafakur, M.Pd selaku dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Ahli media akan menilai media pembelajaran dari aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas teknis dan aspek kualitas pembelajaran

Setelah dilakukan validasi oleh para ahli baik ahli materi maupun ahli media maka akan diperoleh data. Data tersebut kemudian dianalisis

untuk mengetahui kualitas media pembelajaran yang telah dibuat. Setelah semua data terkumpul maka data tersebut digunakan sebagai dasar untuk merevisi atau melakukan perbaikan terhadap media pembelajaran sesuai saran dan masukan yang diberikan oleh para ahli.

Tabel 4. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Skor	Kategori
1	Pendahuluan materi	3,83	Layak
2	Isi materi	3,88	Layak
3	Penutup materi	4,00	Layak
4	Evaluasi materi	3,83	Layak
Rerata Total		3,89	Layak

Tabel 5. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Skor	Kategori
1	Kualitas isi dan tujuan	3,83	Sangat Layak
2	Kualitas teknik	3,88	Sangat Layak
3	Kualitas pembelajaran	4,00	Sangat Layak
Rerata Total		3,89	Sangat Layak

b. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada kelas yang menjadi subjek penelitian. Hasil dari uji coba lapangan ini selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk menyempurnakan media pembelajaran sehingga media yang dihasilkan menjadi lebih baik. Kegiatan uji coba lapangan ini terbagi menjadi dua tahapan yaitu uji coba skala kecil (terbatas) dan uji coba skala besar (lebih luas). Aspek yang dinilai pada tahap uji coba lapangan ini adalah aspek komunikasi, aspek tampilan dan aspek manfaat media pembelajaran.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Skala Kecil

No.	Aspek	Skor	Kategori
1	Komunikasi	3,95	Layak
2	Tampilan	3,64	Layak
3	Manfaat media pembelajaran	4,29	Sangat Layak
Rerata Total		3,96	Layak

Tabel 7. Hasil Uji Coba Skala Besar

No.	Aspek	Skor	Kategori
1	Komunikasi	4,08	Layak
2	Tampilan	3,92	Layak
3	Manfaat media pembelajaran	4,16	Sangat Layak
Rerata Total		4,05	Layak

4. Tahap Penyebarluasan (*Dissemination*)

Tahap penyebarluasan merupakan tahap pada penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem. Tahap penyebaran dilakukan setelah perbaikan akhir pada media pembelajaran interaktif sistem rem. Dengan demikian telah dihasilkan sebuah produk akhir media pembelajaran interaktif sistem rem. Kegiatan pada tahap ini adalah mengemas media pembelajaran kedalam sebuah media penyimpanan berupa *compact disc* (CD) dan *flashdisk*. Setelah media pembelajaran dikemas maka selanjutnya media pembelajaran interaktif sistem rem disebarluaskan. Penyebaran media pembelajaran interaktif sistem rem dilakukan kepada seluruh siswa jurusan teknik kendaraan ringan serta seluruh guru di jurusan teknik kendaraan ringan SMK Muhammadiyah Pakem Sleman.

PEMBAHASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Rem di SMK Muhammadiyah Pakem

Pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem dilaksanakan dengan model penelitian dan pengembangan 4D (*four-D*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model pengembangan ini terdiri dari empat tahapan, yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *development* (pengembangan) dan tahap *dessimination* (penyebarluasan).

Pada tahap pendefinisian dilakukan observasi guna mengetahui kondisi pembelajaran di jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Pakem Sleman. Hal tersebut dilaksanakan melalui kegiatan analisis awal, analisis peserta didik, untuk mengetahui permasalahan serta analisis konsep, analisis tugas dan analisis tujuan pembelajaran untuk mendapatkan dan menganalisis solusi.

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran PSPT diperoleh data bahwa terdapat hambatan dalam menjelaskan materi sistem rem, selain itu juga terbatasnya sumber belajar yang dimiliki siswa. Lebih lanjut pula diketahui bahwa materi dalam proses pembelajaran lebih banyak disampaikan dalam bentuk ceramah sehingga proses belajar mengajar masih cenderung berpusat pada guru serta belum adanya media pembelajaran yang dapat mengarahkan pembelajaran kearah pembelajaran interaktif karena media yang digunakan masih berupa *text book*, modul, *power point* yang dibuat oleh guru dan video. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya pengembangan media pembelajar untuk materi sistem rem sebagai media pendukung yang mudah dipelajari, menyenangkan, inovatif, kreatif serta mampu memunculkan ketertarikan, keingintahuan serta semangat belajar siswa.

Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan media pembelajaran interaktif berdasarkan media yang telah ada sebelumnya. Sehingga dapat mengarahkan pembelajaran menjadi lebih interaktif, inovatif, dan menarik.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis konsep materi dan analisis tujuan pembelajaran. Dari hasil analisis tersebut dihasilkan tujuan pembelajaran sistem rem yaitu siswa diharapkan dapat 1) mengetahui fungsi sistem rem, 2) memahami prinsip kerja sistem rem, 3) mengetahui komponen sistem rem, 4) mengetahui jenis-jenis sistem rem, 5) memahami sistem rem tromol, 6) memahami sistem rem cakram, 7) mengetahui proses pemeliharaan sistem rem, 8) mengetahui *troubleshooting* sistem rem. Pada tahap perancangan dilakukan kegiatan penyusunan parameter penilaian, menentukan format media yang akan dikembangkan, pemilihan media sebagai alat yang digunakan untuk pembuatan media pembelajaran, dan melakukan perancangan awal untuk menghasilkan rancangan awal (*prototype*) media pembelajaran interaktif sistem rem. Pada kegiatan menyusun parameter penilaian disusun angket evaluasi untuk menilai media pembelajaran interaktif yang terdiri dari angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media dan angket respon siswa. Selanjutnya pada tahap pemilihan format dilakukan perancangan format yang

disesuaikan dengan hasil identifikasi kebutuhan media media pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis tersebut ditentukan format yang akan dikembangkan adalah format tutorial karena dianggap paling sesuai karena pada tahap ini materi akan di sampaikan secara bertahap dan menyeluruh sehingga siswa mudah memahami materi dan konsep yang disajikan, kemudian di akhir sesi terdapat latihan soal sebagai latihan evaluasi bagi siswa untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi sistem rem yang disajikan.

Setelah format media ditentukan, kemudian dilakukan proses pemilihan media sebagai alat atau sarana untuk membuat media pembelajaran interaktif sistem rem, yang kemudian dipilihlah *software Adobe Flash CS6* sebagai media tersebut. *Adobe flash CS6* dipilih karena selain dapat digunakan untuk mengkombinasikan gambar, video, animasi dan audio juga dapat menghasilkan *file output* berupa aplikasi dengan format “.exe” sehingga dapat dijalankan pada perangkat komputer tanpa memerlukan penginstalan aplikasi tambahan.

Kegiatan selanjutnya adalah membuat rancangan awal dari media pembelajaran interaktif, perancangan awal dimuali dengan membuat *flowchart* dan *storyboard* yang kemudian dilanjutkan dengan membuat media pembelajaran. Adapun langkah-langkah pembuatan media pembelajaran itu sendiri terdiri dari tahap pembuatan tampilan antarmuka, pengkodean, *test movie* dan *publishing*. Hasil dari tahap ini adalah *prototype* media pembelajaran interaktif sistem rem yang terdiri dari lima menu utama. Menu utama tersebut adalah menu KI/KD yang berisi penjelasan kompetensi inti dan

kompetensi dasar, menu petunjuk yang berisi petunjuk penggunaan serta fungsi tombol-tombol, menu profil yang berisi biodata pengembang, menu materi yang berisi sajian materi sistem rem dan menu evaluasi yang berisi evaluasi materi dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal untuk mengetahui hasil pemahaman siswa terhadap keseluruhan materi.

Media pembelajaran interaktif sistem rem yang masih berupa *prototype* selanjutnya memasuki tahap pengembangan untuk kemudian menghasilkan sebuah produk akhir media pembelajaran interaktif. Pada tahap pengembangan terdapat dua kegiatan yang harus dilakukan. Kegiatan pertama yaitu validasi oleh ahli. Dalam kegiatan ini media pembelajaran interaktif sistem rem divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil dari validasi oleh ahli media dan ahli materi kemudian dijadikan dasar untuk perbaikan media pembelajaran.

Setelah dilakukan validasi oleh para ahli, media pembelajaran yang telah selesai direvisi atau diperbaiki memasuki tahap uji coba pengembangan, dimana uji coba pengembangan dibagi menjadi dua uji coba, yaitu uji coba skala kecil dimana media pembelajaran di uji cobakan terhadap 10 orang siswa sebagai responden, hasil dari uji coba skala kecil ini kemudian dijadikan dasar untuk merevisi kembali media pembelajaran interaktif. Setelah media selesai direvisi atau diperbaiki kemudian dilaksanakan uji coba skala besar yang merupakan uji coba terakhir terhadap media pembelajaran interaktif. Uji coba skal besar dilakukan kepada 32 orang siswa sebagai responden untuk mengetahui kualitas media

pembelajaran. Hasil uji coba skala besar ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan revisi akhir pada media pembelajaran interaktif sistem rem. Setelah media pembelajaran interaktif sistem rem selesai direvisi/diperbaiki maka dihasilkanlah sebuah produk jadi media pembelajaran interaktif sistem rem.

Media pembelajaran interaktif yang telah melalui tahap pengembangan selanjutnya dilakukan pengemasan terhadap media pembelajaran interaktif tersebut. Pengemasan dilakukan dengan mengemas media pembelajaran dalam bentuk *compactdisk* (CD). Media yang sudah dikemas kemudian disebarluaskan atau didistribusikan ke sekolah yaitu SMK Muhammadiyah Pakem sleman.

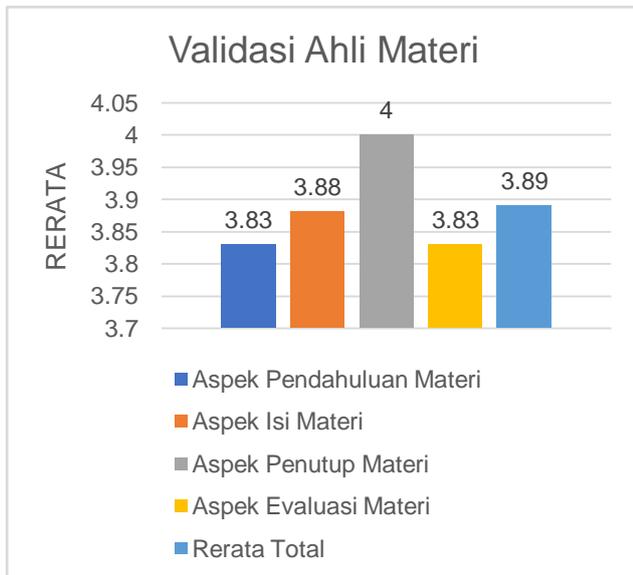
Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Rem

Kelayakan media pembelajaran interaktif sistem rem dilakukan melalui penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi oleh ahli materi meliputi aspek kualitas pendahuluan materi, kualitas isi materi, kualitas penutup materi dan kualitas evaluasi materi. Sedangkan validasi oleh ahli media meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas teknis dan aspek kualitas pembelajaran.

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi, diketahui bahwa untuk kualitas aspek pendahuluan materi mendapat rerata 3.83 yang berarti masuk kedalam kategori layak, pada aspek kualitas isi materi mendapat rerata 3.88 yang berarti masuk kedalam kategori layak. Aspek penutup materi mendapat rerata 4.00 yang berarti masuk kedalam kategori layak, sedangkan aspek evaluasi materi mendapat rerata

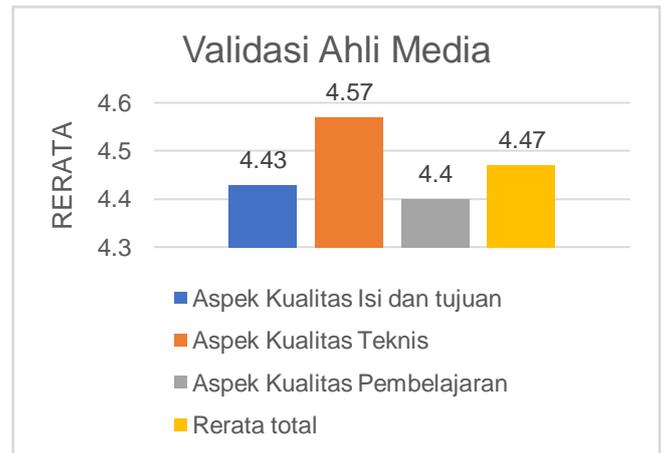
3.83 yang berarti masuk kedalam kategori layak. Sehingga secara keseluruhan hasil dari validasi ahli materi terhadap media pembelajaran interaktif sistem rem masuk pada kategori layak dengan rerata total 3.89.

Hasil validasi oleh ahli materi disajikan pada grafik berikut :



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

Sementara itu berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media, diketahui bahwa untuk aspek kualitas isi dan tujuan mendapat rerata 4.43 yang berarti masuk kedalam kategori sangat layak. Aspek kualitas teknis mendapat rerata 4.57 yang berarti masuk kedalam kategori sangat layak, dan aspek pembelajaran mendapat rerata 4.40 yang berarti masuk kedalam kategori sangat layak. Sehingga secara keseluruhan hasil dari validasi ahli media terhadap media pembelajaran interaktif sistem rem masuk pada kategori sangat layak dengan rerata total 4.47. Hasil validasi oleh ahli media disajikan dalam grafik berikut :

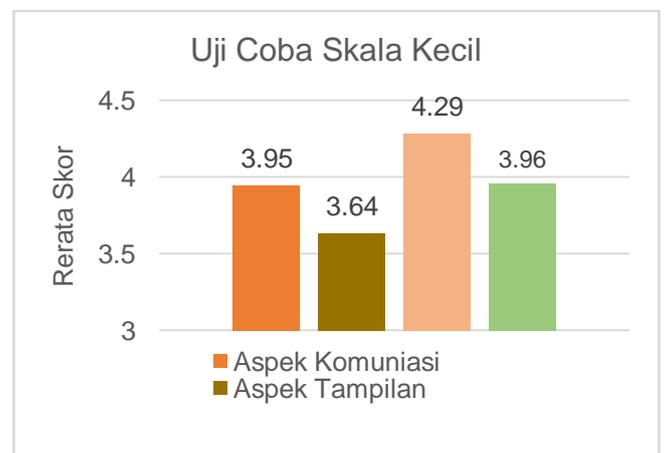


Gambar 3. Grafik Hasil Validasi Ahli Media

Pada uji coba lapangan terdapat dua kali uji coba yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba tersebut dilaksanakan untuk mendapat respon siswa sebagai pengguna atau sasaran penerapan media pembelajaran interaktif sistem rem yang ditinjau dari tiga aspek, yaitu aspek komunikasi, aspek tampilan dan aspek manfaat media.

Pada uji coba skala kecil dilakukan terhadap 10 orang siswa sebagai responden yang dipilih secara acak (random) dari keseluruhan siswa kelas XI TKR D SMK Muhammadiyah Pakem Sleman.

Adapun skor rerata hasil uji coba skala kecil disajikan pada grafik berikut :

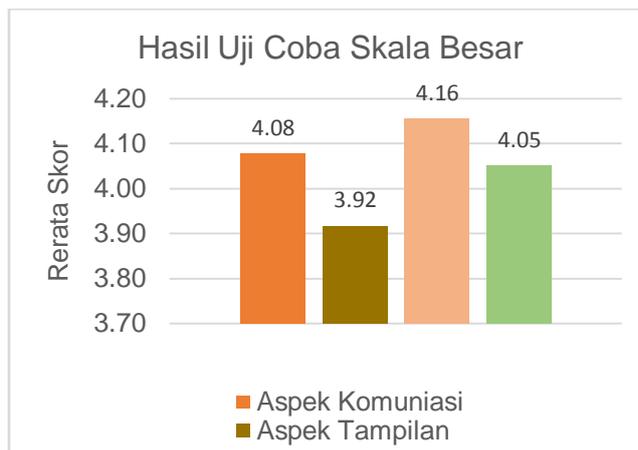


Gambar 4. Grafik Hasil Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan data hasil uji coba skala kecil di atas disimpulkan bahwa untuk aspek komunikasi mendapat rerata 3.95 dan aspek tampilan mendapatkan rerata 3.64, maka dapat dikatakan kualitas komunikasi dan tampilan media pembelajaran interaktif termasuk kedalam kategori layak. Sementara itu, pada aspek manfaat media pembelajaran mendapat rerata 4.29 maka dapat dikatakan manfaat dari media pembelajaran interaktif sistem rem masuk kedalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan hasil uji coba skala kecil terhadap media pembelajaran interaktif sistem rem yang dilakukan oleh responden berdasarkan ketiga aspek tersebut memperoleh rerata skor 3.96, maka dapat dikatakan kualitas media pembelajaran interaktif sistem rem berdasarkan respon siswa berada dalam kategori layak.

Selanjutnya media pembelajaran interaktif sistem rem memasuki tahap uji coba skala besar (uji coba lebih luas). Uji coba skala besar dilakukan dengan responden sebanyak 32 siswa kelas XI TKR B dan XI TKR D SMK Muhammadiyah Pakem Sleman. Data hasil uji coba hasil uji coba skala besar kemudian dianalisis untuk mengetahui respon siswa terhadap produk media pembelajaran interaktif sistem rem.

Adapun skor rerata hasil uji coba skala besar disajikan pada grafik berikut :



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan data hasil uji coba skala besar di atas disimpulkan bahwa untuk aspek komunikasi mendapat rerata 4.08 dan aspek tampilan mendapatkan rerata 3.92, maka dapat dikatakan kualitas komunikasi dan tampilan media pembelajaran interaktif termasuk kedalam kategori layak. Sementara itu, pada aspek manfaat media pembelajaran mendapat rerata 4.16 maka dapat dikatakan manfaat dari media pembelajaran interaktif sistem rem masuk kedalam kategori layak. Secara keseluruhan hasil uji coba skala kecil terhadap media pembelajaran interaktif sistem rem yang dilakukan oleh responden berdasarkan ketiga aspek tersebut memperoleh rerata skor 4.05, maka dapat dikatakan kualitas media pembelajaran interaktif sistem rem masuk kedalam kategori layak.

Berdasarkan hasil uji coba skala besar yang telah dilakukan oleh 32 orang siswa sebagai responden terhadap media pembelajaran interaktif sistem rem berdasarkan ke empat aspek di atas maka dapat disimpulkan media pembelajaran interaktif sistem rem layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Rem Berbasais *Adobe Flash* di SMK Muhammadiyah Pakem Sleman” dapat disimpulkan bahwa :

1. Proses penelitian dan pengembangan media pembelajaran interaktif sistem rem di SMK Muhammadiyah Pakem Sleman ini menggunakan model penelitian dan pengembangan yang terdiri dari empat tahap yaitu tahap *Define* (pendefinisian), tahap *Design* (perancangan), tahap *Development* (pengembangan) dan tahap *Dissemination* (penyebarluasan). Dalam tahap *Define* terdiri dari kegiatan analisis awal, analisis peserta didik, analisis konsep materi dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap *Design* terdiri dari kegiatan penyusunan parameter penilaian, pemilihan format, pemilihan media dan pembuatan rancangan awal. Pada tahap *Develop* terdiri dari kegiatan validasi oleh ahli dan ujicoba pengembangan. Validasi ahli dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan uji coba pengembangan dilakukan dua kali yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Dan pada tahap *Dissemination* terdiri dari kegiatan pengemasan hasil pengembangan dan penyebarluasan media pembelajaran interaktif sistem rem.

2. Produk yang dihasilkan dari proses pengembangan media adalah berupa produk dengan spesifikasi sebagai berikut, (1) memuat materi dasar sistem rem, (2) terdapat animasi untuk mensimulasikan materi, (3) terdapat video dan gambar untuk menjelaskan materi, (3) terdapat tombol interaktif yang dapat digunakan

pengguna untuk mengontrol media secara mandiri, (4) terdapat menu evaluasi sebagai bahan evaluasi mandiri, (5) dapat dioperasikan melalui laptop dan komputer, (6) dikemas dalam CD dan flashdisk. Folder media pembelajaran keseluruhan sebesar 1,3 GB. Resolusi layar yang disarankan adalah 1336x768 pixel. Penggunaan media pembelajaran ini memerlukan komputer atau laptop dengan spesifikasi minimal : (1) menggunakan sistem operasi (OS) windows XP (2) menggunakan prosesor 1,6 GHz (3) menggunakan RAM 512 GB.

3. Kelayakan media pembelajaran interaktif sistem rem berdasarkan penilaian dari (a) Ahli materi mendapatkan skor rerata total 3.89 dengan kategori layak, (b) Ahli media mendapatkan skor rerata total 4.47 dengan kategori sangat layak, (c) Uji coba skala kecil mendapatkan skor rerata total 3.96 dengan kategori layak, (d) Uji coba skala besar mendapatkan skor rerata total 4.05 dengan kategori layak. Berdasarkan hasil tersebut media pembelajaran interaktif sistem rem dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Saran

1. Melakukan uji coba lanjutan untuk mengetahui ke efektifan media pembelajaran interaktif sistem rem yang telah dikembangkan.
2. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash* sebaiknya lebih banyak dilakukan sehingga menambah variasi dalam menggunakan media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Eko Putro Widyoko. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Endang Mulyatiningsih. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung : Alvabeta.

Muhammad Munir (2013). Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Pengolah Angka (*Spreadsheet*) Berbasis Video *Screencast*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 21(III). Hlm. 307-313.

Rusman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung : Alvabeta.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian & Pengembangan, Research and Development*. Bandung : Alvabeta.

Roby Hastomo. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Starter Berbasis Komputer pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Prambanan. *E-Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif-S1* (volume 10, Nomor 1, Tahun 2015)