

Pengembangan e-modul sistem rem pada mata pelajaran pemeliharaan chasis dan pemindah tenaga

^aIndra Setya Purwaka, ^bNurcholish Arifin Handoyono, ^cSamsul Hadi

Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta, 55167, Indonesia

* Corresponding Author. Email: ^apurwakazetya@gmail.com; ^barifin@ustjogja.ac.id; ^csamsulhadi@ustjogja.ac.id

Received: 23 December 2020; Revised: 30 December 2020; Accepted: 31 December 2020

Abstrak. Kebijakan pembelajaran daring diterapkan oleh pemerintah Indonesia di masa adaptasi kebiasaan baru demi menjaga protokol kesehatan. Belum tersedianya e-modul sebagai bahan ajar mandiri di SMK Muhammadiyah 1 Bantul menjadi kendala dalam pembelajaran daring. E-modul merupakan aktualisasi dari pemanfaatan teknologi untuk memudahkan akses literasi bidang ilmu pengetahuan di masa pandemi Covid 19. Tujuan penelitian pada mata pelajaran pemeliharaan chasis dan pemindah tenaga yaitu menghasilkan e-modul. Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development. Tahapan pengembangan e-modul dengan model pengembangan 4D yaitu: (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; dan (4) *disseminate*. Pengumpulan data menggunakan angket dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul melalui uji kelayakan dari ahli media diperoleh persentase 82,08% dengan kriteria "Sangat Layak", dari ahli materi sebesar 78,67% dengan kriteria "Sangat Layak", dari uji coba kelompok kecil 79,94% dengan kriteria "Sangat Layak", dan dari uji coba kelompok besar 79,31% dengan kriteria "Sangat Layak". Dengan hasil uji kelayakan tersebut e-modul yang dikembangkan layak digunakan pada pembelajaran sistem rem.

Kata kunci: pengembangan; e-modul; sistem rem

Development of brake system e-module on chassis maintenance and power transfer subjects

Abstract. The online learning policy was implemented by the Indonesian government during the adaptation of new habits to maintain health protocols. The unavailability of e-modules as independent teaching materials at SMK Muhammadiyah 1 Bantul is an obstacle in online learning. E-module is an actualization of the use of technology to facilitate access to literacy in the field of science during the Covid 19 pandemic. The aim of research on the subject of chassis maintenance and power transfer is to produce e-modules. The type of research used is Research and Development. The stages of e-module development with the 4D development model are: (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; and (4) *disseminate*. Data collection using a questionnaire with quantitative descriptive analysis techniques. The results showed that the e-module through the feasibility test of media experts obtained a percentage of 82.08% with the criteria "Very Feasible", from material experts of 78.67% with the criteria "Very Feasible", from small group trials 79.94% with the criteria "Very Feasible", and from the large group trial 79.31% with the criteria "Very Eligible". With the results of the feasibility test, the developed e-module is suitable for use in learning brake systems.

Keywords: development; e-module; brake system



How to Cite: Purwaka, I., Handoyono, N., & Hadi, S. (2020). Pengembangan e-modul sistem rem pada matapelajaran pemeliharaan chasis dan pemindah tenaga, *Jurnal Taman Vokasi* 8(2), 61-71. doi:<http://dx.doi.org/10.30738/jtv.v8i2.8963>

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang ada di sekolah merupakan alat kebijakan publik terbaik sebagai cara peningkatan pengetahuan dan keterampilan (Nana Sudjana, 1989). Tidak sedikit pula siswa yang menganggap bahwa sekolah adalah kegiatan yang sangat menyenangkan, mereka bisa berinteraksi satu sama lainnya. Sekolah dapat menumbuhkan keterampilan sosial dan kesadaran kelas sosial siswa. Sekolah secara totalitas merupakan media interaksi antar siswa dan guru dalam meningkatkan kemampuan integensi, keterampilan dan rasa kasih sayang diantara mereka. Akan tetapi sekarang ini kegiatan persekolahan berhenti secara serempak karena pandemi covid 19 (Syah, 2020).

Pandemi covid 19 mendesak percobaan pendidikan jarak jauh atau daring yang belum pernah dilakukan secara serempak sebelumnya bagi semua unit pendidikan yakni peserta didik, guru hingga

orang tua. Mengingat di masa pandemi, waktu, lokasi dan jarak menjadi permasalahan besar pada saat ini. Sehingga pembelajaran daring menjadi jalan keluar untuk mengatasi kesulitan dalam melaksanakan pembelajaran secara luring. Hal ini memberikan tantangan kepada semua elemen pada tingkat pendidikan untuk mempertahankan kelas agar tetap aktif meskipun sekolah telah ditutup (Herliandry et al., 2020). Krisis kesehatan yang disebabkan oleh pandemi covid 19 telah memulai pembelajaran *daring* secara serentak. Pembelajaran *daring* telah berlangsung hampir diseluruh penjuru dunia selama pandemi covid 19. Pendidik sebagai unit penting dalam pengajaran diwajibkan melakukan migrasi habis-habisan yang belum pernah terjadi sebelumnya dari pendidikan tatap muka konvensional ke pendidikan online atau daring. Ini didukung dengan perkembangan teknologi yang tidak terbatas pada revolusi industri 4.0 saat ini. Pembelajaran online secara efektif untuk melaksanakan pembelajaran meskipun pendidik dan peserta didik berada di berbeda tempat. Ini mampu menyelesaikan permasalahan keterlambatan peserta didik untuk memperoleh ilmu pengetahuan (Herliandry et al., 2020).

Kondisi saat ini mendesak untuk melakukan inovasi dan adaptasi terkait pemanfaatan teknologi yang tersedia untuk mendukung proses pembelajaran. Praktiknya mewajibkan guru maupun siswa untuk saling berinteraksi dan melakukan penyampaian pengetahuan secara daring. Pembelajaran daring dapat memanfaatkan media berupa aplikasi, *website*, jejaring social maupun *learning management system*. Penggunaan media ajar dan bahan ajar yang lebih baik sangat dibutuhkan dalam membantu proses pembelajaran yang efektif selama pandemi covid 19 (Made Wena, 2013). Dalam usaha meningkatkan efektifitas siswa dalam belajar, guru dituntut untuk melakukan pengembangan dalam pembuatan bahan ajar yang lebih baik dengan isi materi yang lebih mendalam dan sesuai kompetensi (Herliandry et al., 2020).

Inovasi pembelajaran di masa pandemi covid 19 ini sangat perlu dikembangkan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul khususnya di dalam kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan pada mata pelajaran pemeliharaan chassis dan sistem pemindah tenaga (PCSPT). Agar siswa mampu menguasai kompetensi maka perlu adanya proses pembelajaran yang baik, tetapi pada saat pandemi covid 19 sekarang ini kenyataannya dalam pelaksanaan pembelajaran belum berjalan dengan maksimal hal tersebut dapat di lihat pada saat penyampaian materi sistem rem pada mata pelajaran PCSPT selama pandemi covid 19 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul guru hanya menyampaikan melalui materi singkat dan tugas-tugas yang di kirimkan melalui Edmodo. Penggunaan metode tanpa didukung variasi dengan penggunaan media pembelajaran yang lain akan dapat menyebabkan penyampaian materi yang kurang dapat di pahami oleh siswa (Arsyad, 2015: 26) (Purnomo & Triyono, 2018). Salah satu inovasi pembelajaran yaitu melalui media pembelajaran. Media pembelajaran sebagai sumber belajar sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar mengajar di masa pandemi covid 19 (Rima Wati, 2016). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan materi pembelajaran berupa e modul. E modul sebagai media pembelajaran akan membuat proses belajar mengajar akan lebih bervariasi dan lebih efektif dalam waktu penyampaian materi pelajaran, selain itu media pembelajaran akan lebih menarik atau memotivasi siswa untuk belajar di masa pandemi covid 19. Dari pembuatan media pembelajaran berupa e modul pembelajaran dimaksudkan agar dapat memudahkan siswa mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Penggunaan e modul dalam proses belajar mengajar selama pandemi covid 19 tidak seluruhnya kegiatan belajar mengajarnya hanya terfokus pada modul saja dalam belajar. Penggunaan e modul disini berfungsi sebagai variasi model pembelajaran untuk saling melengkapi dan menunjang kualitas hasil pembelajaran (Sugiyono, 2010). E modul yang berisi kumpulan materi-materi pembelajaran yang harus dikuasai peserta didik jika dijadikan pegangan siswa dalam belajar akan dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, selain itu juga akan membuat kegiatan belajar menjadi lebih efektif di masa pandemi. Untuk itu dengan adanya e modul menjadi upaya dari permasalahan ini untuk memberikan suatu bahan pembelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri kapan saja dan dimana saja untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Modul pembelajaran elektronik atau e modul merupakan bahan pembelajaran yang dapat disajikan melalui media pembelajaran online agar lebih atraktif, interaktif dan mudah diakses oleh peserta didik atau siswa (Sukmadinata, 2016). Modul cetak yang dimodifikasi dalam perangkat digital dan didesain agar lebih interaktif yang didalamnya memuat unsur multimedia merupakan pengertian dari e-modul (Purwanto dkk, 2007:8). E modul tersebut penggunaannya dapat dijalankan melalui alat elektronik seperti PC, laptop, tablet, dan *smartphone* (Zainul et al., 2018). Untuk dapat menayangkan

media interaktif, e-modul dapat dibuat dengan menggunakan program e-book. E modul pada dasarnya memiliki keistimewaan yang sama dengan modul cetak diantaranya: (1) mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri, (2) materi yang disajikan melingkupi satu unit kompetensi atau sub kompetensi secara penuh, (3) modul yang dikembangkan tidak terpaut pada media pembelajaran lain atau tidak harus digunakan bersama dengan media pembelajaran lain, (4) memiliki daya penyesuaian yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, modul hendaknya bersahabat dengan penggunaannya (Ratnawati et al., 2020).

E modul yang disusun di sesuaikan dengan silabus yang berjalan pada saat ini. Pada pembelajaran PCSPT kopetensi dasar menuntut siswa agar mampu melakukan pemeliharaan terhadap komponen-komponen chassis dan sistem pemindah tenaga pada kendaraan ringan. Salah satu kopetensi dasar pada pembelajaran PCSPT diantaranya yaitu memahami sistem rem dan memelihara sistem rem, dimana siswa juga di tuntut agar mampu menguasai kopetensi tersebut. Penyusunan e-modul yang di sesuaikan dengan kopetensi dasar yang ada di silabus pada mata pelajaran PCSPT dimaksudkan agar pada saat e modul digunakan dalam pembelajaran secara mandiri dapat mencakup materi-materi sesuai dengan yang ada pada silabus serta berjalan secara runtut walaupun siswa belajar mandiri di masa pandemi covid 19 sekarang ini. Dengan adanya penyusunan materi berdasar kompetensi dasar yang ada pada silabus juga agar proses pembelajaran masih tetap berjalan dengan optimal serta siswa dapat memahami materi-materi tersebut agar nantinya dapat mencapai kopetensi secara mandiri tanpa harus di dampingi oleh guru. Berdasarkan uraian tersebut peneliti ingin mengembangkan e modul pembelajaran sistem rem pada mata pelajaran pemeliharaan chassis dan pemindah tenaga ini dengan tujuan dapat memberikan kemudahan siswa dalam mengakses materi, sehingga tercipta pembelajaran yang menyenangkan dan dapat mencapai kopetensi pelajaran secara mandiri walaupun di masa pandemi covid 19.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu: (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; dan (4) *disseminate* (Kemmis et al., 2014) (Endang Mulyatiningsih, 2013). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Objek penelitian adalah e modul sistem rem. Teknik pengumpulan menggunakan angket. Angket berisi penilaian kelayakan e modul oleh ahli media, ahli materi, dan siswa sebagai pengguna yang terbagai dalam uji coba kelompok kecil dan besar (Arikunto, 2010) Data yang diperoleh dari subjek penelitian dianalisis menggunakan skala likert dengan skala 4 (Sangat Layak), 3 (Layak), 2 (Kurang Layak), dan 1 (Sanagat Tidak Layak). Selanjutnya untuk menghitung persentase kelayakan dengan menggunakan rumus (Sugiyono, 2015):

$$\text{Presentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah ditentukan presentase kelayakannya, dengan mengacu Tabel 1 untuk menentukan nilai kelayakan produk yang dihasilkan. Nilai kelayakan produk ditetapkan kriteria kelayakan minimal "Layak".

Tabel 1. Tingkat Presentase Kelayakan

Presentase Pencapaian	Skor Nilai	Interprestasi
76 – 100%	4	Sangat Layak
56 – 75%	3	Layak
40 – 55%	2	Kurang Layak
0 – 39%	1	Sanagat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define (Pendefisian)

Tahap awal yaitu define yang terdiri dari beberapa langkah yakni analisis awal akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, serta spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada langkah analisis awal akhir didapatkan gambaran fakta bahwa motivasi siswa terhadap pembelajaran sistem rem selama pandemi covid 19 masih kurang. Identifikasi masalah yang ditemukan yaitu di masa pandemi covid

19 siswa di tuntut belajar secara mandiri sehingga memerlukan modul yang bisa dibuka kapan saja, modul tersebut dapat berupa e modul yang berisi materi pembelajaran. Berdasarkan masalah tersebut, diambil materi sistem rem tersebut untuk dimuat dalam e modul yang akan dikembangkan karena materi tersebut sebagai pengetahuan teoritis sebelum melaksanakan praktik nantinya. Analisis siswa dilakukan untuk memperoleh gambaran karakteristik siswa, yaitu tingkat kemampuan atau perkembangan intelektual siswa dan keterampilan yang dimiliki siswa agar dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditargetkan. Dari hasil analisis tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan pengembangan e modul yang dapat dibuka melalui smartphone siswa. Smartphone dipilih karena rata-rata setiap siswa memilikinya, selain itu dapat mempermudah siswa untuk mengulang kembali materi karena mudah dibawa kemana-mana dan tidak mudah rusak karena media yang dipergunakan dalam bentuk file dan *link*. Pada analisis konsep yang dilakukan adalah menentukan materi pokok sistem rem dengan melihat silabus dan buku-buku referensi sistem rem. Hasil yang diperoleh yaitu sajian materi perawatan sistem rem konvensional. Langkah terakhir yaitu spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap ini menyusun kerangka struktur program dan perancangan antar muka media pembelajaran. Hasil kerangka desain berupa struktur program dapat dilihat sebagai berikut:

Bagian I	Bagian II	Bagian III	Bagian IV
Cover	Halaman Judul Kata Pengantar Daftar Isi Peta Kedudukan Bahan Ajar BAB I PENDAHULUAN a. Diskripsi b. Prasyarat c. Petunjuk Penggunaan Materi d. Tujuan Akhir e. Kopetensi f. Daftar Cek Kemampuan	BAB II KEGIATAN BELAJAR a. Pendahuluan Sistem Rem b. Dasar Sistem Rem c. Rem Tromol d. Rem Cakram e. Rangkuman f. Soal Tes Formatif g. Lembar Jawaban Soal Tes Formatif	Daftar Pustaka

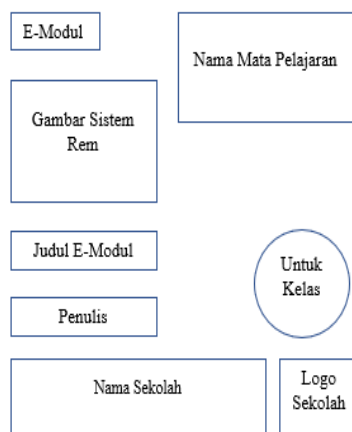
Gambar 1. Draft Kerangka e modul Sistem Rem Konvensional

Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap perancangan e-modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi *corel draw* dimana aplikasi digunakan sebagai aplikasi draft desain e-modul tersebut, kemudian setelah bagian-bagian e-modul tersebut draftnya selesai dalam proses pembuatan draft menggunakan aplikasi *corel draw* selanjutnya dimasukkan kedalam aplikasi *microsoft office word 2019* dimana pada fase ini media yang akan dikembangkan mulai dirancang dalam bentuk e modul. Microsoft Office Word 2019 digunakan sebagai dasar *software* pembuatan e modul dilanjutkan dengan di *convert* menjadi format pdf. Media yang dikembangkan berupa e modul berbasis format pdf disesuaikan dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran. Format e modul berbasis format pdf yang dikembangkan terdiri dari: (1) Halaman Judul; (2) Pendahuluan; (3) Kegiatan Belajar; dan (4) Daftar Pustaka. Berikut rancangan awal e modul berbasis format pdf :

a. Draft Tampilan Halaman Judul

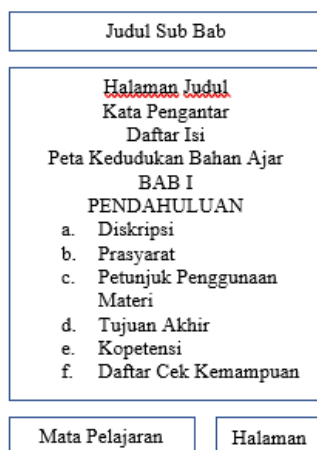
Draft Tampilan halaman Judul merupakan *cover* e modul. Pembuatan e modul menggunakan software utama *Microsoft Office Word 2019* yang dipandu dengan *photoshop* dan *corel draw*. Pada tampilan awal terdapat gambar *disc break* memberikan kesan bahwa e modul tersebut merupakan modul sistem rem. Tampilan awal juga memuat logo SMK Muhammadiyah 1 Bantul menandakan bahwa media ini ditujukan untuk siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul khususnya siswa SMK kelas XI.



Gambar 2. Draft Halaman Judul

b. Draft Tampilan Pendahuluan

Draft Tampilan pendahuluan memuat diskripsi,prasyarat,petunjuk penggunaan materi,tujuan akhir,kopetensi dan daftar cek kemampuan. Diskripsi dari e modul berisi materi tentang sistem rem kendaraan ringan. Prasyarat dari e modul berisi sebelum memulai materi ini, siswa pada jurusan teknik kendaraan ringan harus sudah memahami materi-materi dasar otomotif. Petunjuk penggunaan materi dari e modul berisi petunjuk penggunaan materi ini, baik yang bersifat umum maupun yang bersifat khusus. Tujuan akhir dari e modul berisi proses pembelajaran yang diharapkan siswa setelah memahami materi sistem rem. Kopetensi berisi kopetensi dasar dan materi pokok sistem rem. Daftar cek kemampuan dari e modul berisi materi uji keterampilan yang telah dimiliki peserta didik dengan jujur dan dapat dipertanggung jawabkan dengan pernyataan.



Gambar 3. Draft Tampilan Pendahuluan

c. Draft Tampilan Kegiatan Belajar

Draft Tampilan kegiatan belajar memuat materi-materi sistem rem yang harus dikuasai oleh siswa. Materi dibuat berdasarkan silabus yang berisikan : pendahuluan sistem rem, dasar sistem rem, rem tromol, rem cakram, rangkuman, dan soal tes formatif. Pada materi disisipkan gambar dan ilustrasi agar menarik dipelajari oleh siswa.

Judul Sub Bab	
BAB II KEGIATAN BELAJAR a. Pendahuluan Sistem Rem b. Dasar Sistem Rem c. Rem Tromol d. Rem Cakram e. Rangkuman f. Soal Tes Formatif g. Lembar Jawaban Soal Tes Formatif	
Mata Pelajaran	Halaman

Gambar 4. Draft Tampilan Kegiatan Belajar

d. Draft Tampilan Daftar Pustaka

Draft Tampilan daftar pustaka memuat sumber/referensi yang dipakai dalam materi e-modul

Judul Sub Bab	
Daftar Pustaka	
Mata Pelajaran	Halaman

Gambar 5. Draft Tampilan Daftar Pustaka

Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan yaitu merevisi e modul setelah mendapatkan masukan dari ahli materi, ahli media dan siswa sebagai pengguna (Purwanto, 2007). Fera Ardi Wibowo, S.Pd, selaku guru pengampu sebagai ahli materi memberi masukan bahwa e modul tersebut layak digunakan di lapangan dengan revisi, dengan menambahkan link vidio yang bisa di akses peserta didik untuk menambah pemahaman materi sistem rem. Rabiman, M.Pd. selaku dosen sebagai ahli media memberikan masukan e modul layak digunakan dilapangan dengan revisi, banyak keterangan gambar yang tidak terbaca, hurufnya terlalu kecil. sebaiknya dibuat keterangan sendiri. Warna tulisan yang diberi background sebagian kurang jelas dan kurang menarik. Masukan dari 10 siswa sebagai pengguna dalam uji coba kelompok kecil sudah baik digunakan dalam pembelajaran sistem rem pada mata pelajaran pemeliharaan chasis dan pemindah tenaga dengan perbaikan, bahasa asing diberi keterangan versi bahasa indonesia, sehingga siswa dapat memahami dengan mudah. Selanjutnya masukan dari 30 siswa sebagai pengguna dalam uji coba kelompok besar sudah baik digunakan dalam pembelajaran sistem rem pada mata pelajaran pemeliharaan chasis dan pemindah tenaga dengan perbaikan, pembahasan soal tes diulas dengan lengkap, agar setelah mengerjakan siswa dapat mencocokkan hasilnya. Pengambilan data uji kelayakan dilakukan dengan instrumen angket kuisioner melalui google form. Uji kelayakan e modul dianalisis berdasarkan hasil penilaian oleh ahlimateri, ahli media, dan siswa sebagai pengguna dalam uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Hasil kelayakan e-modul layak digunakan apabila dalam kategori minimal "Layak".

Uji kelayakan oleh ahli materi meliputi aspek *self insructional*, *self*contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Nilai rata-rata aspek *self insructional* sebesar 84%. Nilai rata-rata aspek *self insructional* mendapatkan sebesar 84,37%. Nilai rata-rata aspek *stand alone* sebesar 75%. Nilai

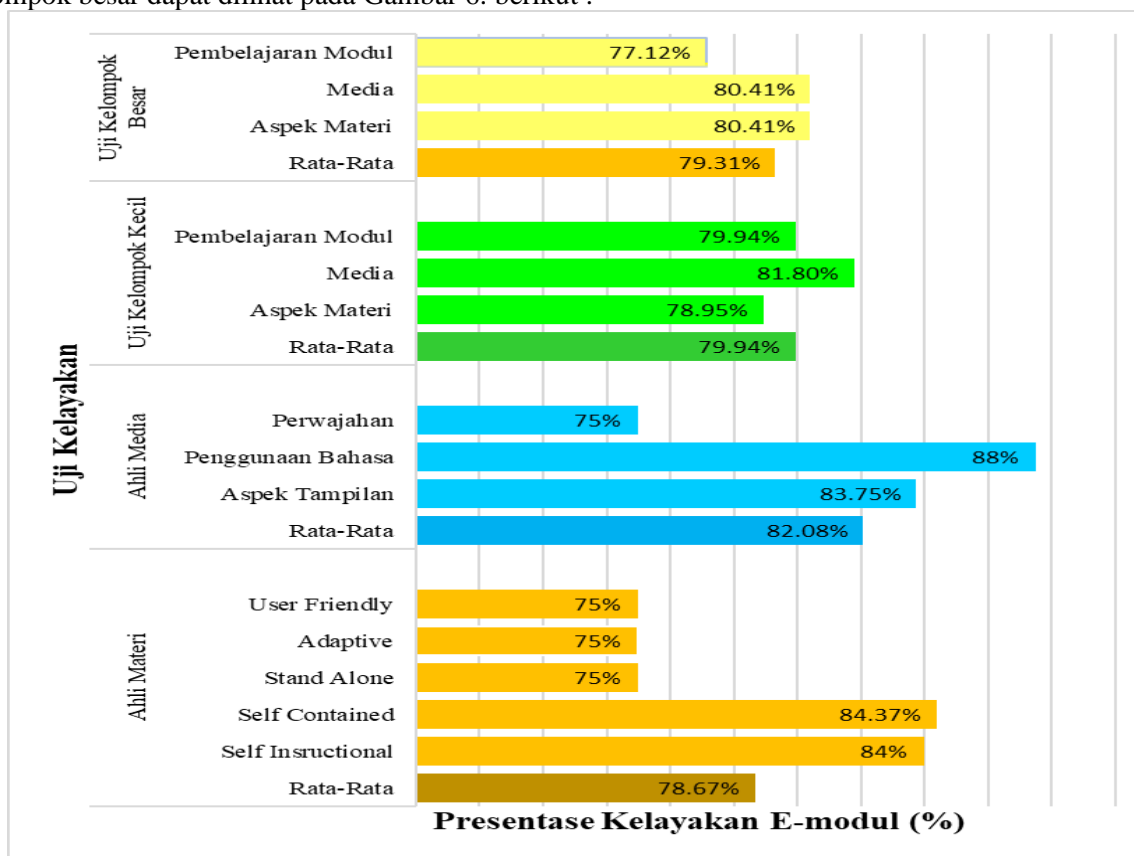
rata-rata aspek *adaptive* sebesar 75% dan Nilai rata-rata aspek *user friendly* sebesar 75%. Secara keseluruhan produk e modul yang disusun oleh peneliti mendapatkan penilaian kelayakan dari ahli materi sebesar 78,67% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Uji kelayakan oleh ahli media meliputi aspek tampilan, penggunaan bahasa, dan perwajahan. Nilai rata-rata aspek aspek tampilan sebesar 83,75%. Nilai rata-rata aspek aspek penggunaan bahasa sebesar 87,5%. Nilai rata-rata aspek aspek perwajahan sebesar 75% Secara keseluruhan produk e modul yang disusun oleh peneliti mendapatkan penilaian kelayakan dari ahli media sebesar 82,08% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Uji kelayakan oleh uji coba kelompok kecil meliputi aspek materi, media, serta pembelajaran modul yang dinilai oleh 10 siswa. Nilai rata-rata aspek materi sebesar 78,95%. Nilai rata-rata aspek aspek media sebesar 81,80%. Nilai rata-rata aspek aspek pembelajaran modul sebesar 79,09% Secara keseluruhan produk e modul yang disusun oleh peneliti mendapatkan penilaian kelayakan dari uji coba kelompok kecil yang di nilai oleh 10 siswa sebesar 79,94% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Uji kelayakan oleh uji coba kelompok besar, e-modul disebarkan kepada sebanyak 30 siswa XI TKR SMK Muhammadiyah 1 Bantul, D.I Yogyakarta. Hasil uji coba kelompok besar meliputi aspek materi, media, serta pembelajaran modul yang dinilai oleh 30 siswa. Nilai rata-rata aspek materi sebesar 80,41%. Nilai rata-rata aspek aspek media sebesar 80,41%. Nilai rata-rata aspek aspek pembelajaran modul sebesar 77,12%. Secara keseluruhan produk e modul yang disusun oleh peneliti mendapatkan penilaian kelayakan dari uji coba kelompok besar yang di nilai oleh 30 siswa sebesar 79,31% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Rangkuman hasil kelayakan oleh ahli materi, ahli media, uji coba kelompok kecil serta uji coba kelompok besar dapat dilihat pada Gambar 6. berikut :



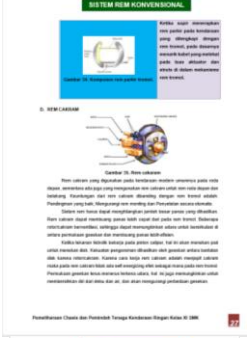



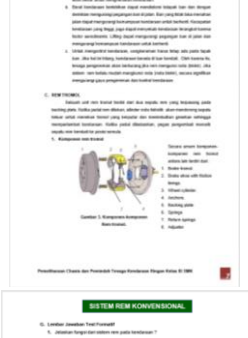



Gambar 6. Hasil Uji Kelayakan E-Modul Oleh Ahli Materi, Ahli Media, Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Coba Kelompok Besar.

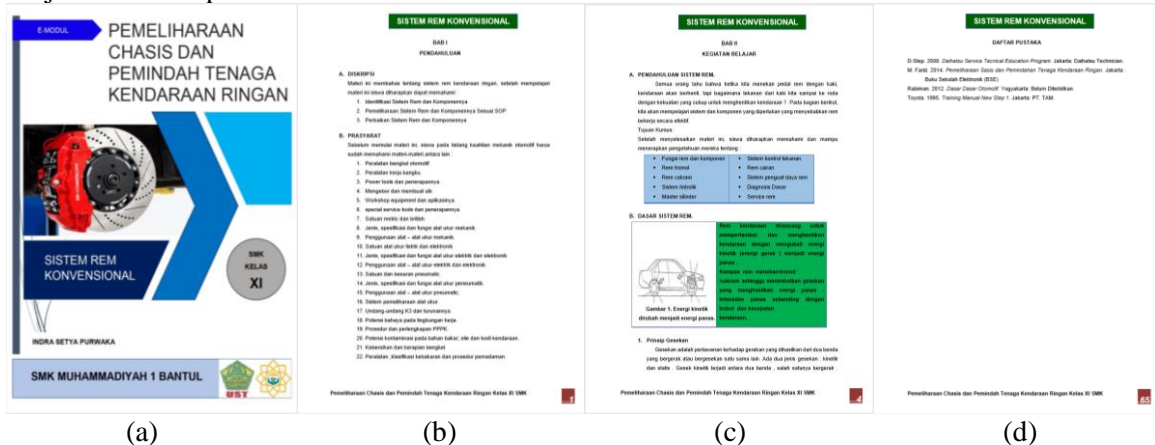
Hasil uji kelayakan dari ahli materi, ahli media, uji coba kelompok kecil serta uji coba kelompok besar masing-masing mendapatkan nilai sebesar 78,67%, 82,08%, 79,94%, dan 79,31%. Dari keempat hasil ini e modul dikategorikan “Sangat Layak” dan telah memenuhi kategori yang telah ditentukan yaitu minimal “Layak”, oleh karena itu pengembangan e-modul dapat dilanjutkan ketahap berikutnya yaitu disseminate (penyebaran). Sebelum e-modul di tahap penyebaran maka untuk

penyempurnaan e modul tersebut dilakukan perbaikan sesuai dengan arahan, adapun perbaikannya dapat dilihat pada Tabel 2. berikut :

Tabel 2. Perbaikan E-Modul

Masukan dari	Saran	Pengembangan Produk	
		Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Ahli Materi	E-modul tersebut layak digunakan di lapangan dengan revisi, dengan menambahkan link vidio yang bisa di akses peserta didik untuk menambah pemahaman materi sistem rem.		
Ahli Media	E-modul layak digunakan di lapangan dengan revisi, banyak keterangan gambar yang tidak terbaca, hurufnya terlalu kecil. Sebaiknya dibuat keterangan sendiri. Warna tulisan yang diberi background sebagian kurang jelas dan kurang menarik.		
Uji Coba Kelompok Kecil	Bahasa asing diberi keterangan versi Bahasa Indonesia, Sehingga siswa dapat memahami dengan mudah.		
Uji Coba Kelompok Besar	Pembahasan Soal Tes diulas dengan lengkap, agar setelah mengerjakan siswa dapat mencocokkan hasilnya.		

Berikut tampilan final e modul setelah perbaikan berdasarkan masukan dari para ahli maupun dari uji coba kelompok kecil dan besar :



Gambar 7. Tampilan Final e-Modul (a) Halaman Judul; (b) Pendahuluan; (c) Kegiatan Belajar; dan (d) Daftar Pustaka

Dengan hasil ini mengindikasikan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran berupa e modul dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran(Nurcholish Arifin Handoyono & Mahmud, 2020). Kemudian media pembelajaran e modul ini dapat dibuka baik secara online maupun offline memberikan kemudahan siswa untuk mempelajari materi dimanapun dan kapanpun. Penggunaan e-modul merupakan bagian dari pembelajaran e-learning yang dapat menyesuaikan minat, kecerdasan, dan gaya belajar siswa(Ambarita et al., 2016). Seiring dengan perkembangan teknologi industri 4.0 menuntut bahwa pada keterampilan abad ke-21 saja tidak cukup, akan tetapi harus mempertimbangkan pengelolaan pembelajaran dalam aspek sosial serta pembelajaran virtual (N. A. Handoyono & Rabiman, 2020)

Tahap Disseminate (Penyebaran)

Pembelajaran online yang diberlakukan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sebagai usaha untuk menekan penyebaran covid 19 dilaksanakan menggunakan aplikasi-aplikasi pembelajaran serta layanan-layanan kelas *virtual* yang dapat dibuka melalui jaringan internet. Pelaksanaan pembelajaran daring memungkinkan guru dan siswa melaksanakan pembelajaran dari rumah masing-masing. Siswa dapat mengakses materi pembelajaran dan mengerjakan tugas yang diberikan guru tanpa harus bertemu secara fisik di sekolah. Tindakan ini bisa mengurangi timbulnya kerumunan massa di sekolah seperti yang terjadi pada pembelajaran tatap muka(Firman & Rahman, 2020).

Pada tahap penyebaran e modul sebagai bahan pembelajaran sistem rem disebarakan kepada siswa dengan mengirim link google drive yang di dalamnya berisi e modul sistem rem ke masing-masing siswa, melalui aplikasi Edmodo hal tersebut di pilih karena semua siswa diwajibkan mempunyai akun Edmodo dari pihak sekolah. Di sekolah tersebut juga mempelajari bagaimana penggunaan aplikasi Edmodo, dengan melalui aplikasi Edmodo tersebut materi mudah di sampaikan kepada siswa serta secara otomatis bisa terdokumentasi selamanya di dalam akun Edmodo dan siswa juga dapat kapan saja mempelajari secara mandiri secara daring.

Kelebihan dari pembelajaran daring yaitu mampu membangkitkan kemandirian belajar (self regulated learning) pada siswa(Sudjana. & Ahmad Rivai, 2013). Dari pembelajaran secara online ini lebih bersifat berpusat pada siswa, yang menyebabkan mereka mampu memunculkan tanggung jawab dan kemandirian dalam belajar (learning autonomy)(Sadikin & Hamidah, 2020). Sadiman (2014) menyatakan bahwa kegiatan belajar mengajar yang menggunakan media online lebih efektif karena pembelajaran berpusat pada siswa(Ratnawati et al., 2020).Lebih lanjut Setuju dan Slamet Priyanto (2015) menyatakan semua objek dapat disajikan kepada peserta didik dengan tepat apabila melalui penggunaan media yang tepat pula. Media dapat menghasilkan keserupaan pengamatan, dapat menanamkan konsep dasar yang benar, konkrit, dan realistik, media akan membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan merangsang anak untuk belajar, serta memberikan pengalaman yang menyeluruh secara konkrit maupun abstrak(Ratnawati et al., 2020).

Dengan menggunakan media pembelajaran berupa e modul dapat berkontribusi tercapainya tujuan pembelajaran(Nurcholish Arifin Handoyono & Mahmud, 2020). Media pembelajaran ini dapat

diakses secara offline memberikan kemudahan siswa untuk mempelajari materi dimanapun dan kapanpun walaupun dalam keadaan pandemi covid 19. Penggunaan e modul merupakan bagian dari pembelajaran *e learning* yang dapat menyesuaikan minat, kecerdasan, dan gaya belajar siswa (Suryosubroto, 1983). Dengan e-modul siswa diberi kebebasan dalam mencari sumber informasi atau bahan pemecahan masalah terkait dengan materi. Penggunaan e modul ini diharapkan dapat membiasakan siswa untuk memaksimalkan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya sekedar untuk hiburan dan menekan penyebaran virus covid 19.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari pengembangan e modul dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan yang dilakukan pada e modul tersebut meliputi pengembangan pada kompetensi dasar pemahaman sistem rem dan pemeliharaan sistem rem.

Pada pembuatan produk dilakukan dengan 4 tahap yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Uji kelayakan terhadap e modul sistem rem dari ahli materi memperoleh nilai sebesar 78,67 % dengan kriteria “Sangat Layak”, dari ahli media memperoleh nilai sebesar 82,08 % dengan kriteria “Sangat Layak”, dari uji coba kelompok kecil memperoleh nilai sebesar 79,94% dengan kriteria “Sangat Layak”, dan dari uji coba kelompok besar memperoleh nilai sebesar 79,31 % dengan kriteria “Sangat Layak”. Dari hasil uji kelayakan di atas dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan pada pembelajaran sistem rem.

DAFTAR RUJUKAN

- Ambarita, A., Gani, A. G., Hidayati, N., Hartati, E., Sihotang, H. T., Informatika, T., Utara, S., Wicaksono, F., Hadiana, A., Asfi, M., Pradiatiningtyas, D., Suparwanto, Gerebtzoff, M. A., Utami, E., Fatta, H. Al, Fridayanthie, E. W., Azis, M. A., Kusumaningrum, A., Khotijah, S., ... Informatika, P. T. (2016). Perancangan Arsitektur Aplikasi Learning Management. *Swabumi*, 2(1), 70–75.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Ilmiah*. In *Rineka cipta, Jakarta*.
- Endang Mulyatiningsih. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta.
- Firman, & Rahman, S. R. (2020). Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19 Firman1, Sari Rahayu Rahman1. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81–89.
- Handoyono, N. A., & Rabiman, R. (2020). Development of android-based learning application in EFI materials for vocational schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1456/1/012050>
- Handoyono, Nurcholish Arifin, & Mahmud, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Electronic Fuel Injection. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(2), 107–116. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i2.791>
- Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15286>
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research. In *The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research*. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Made Wena. (2013). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Bumi Aksara.
- Purnomo, S., & Triyono, M. B. (2018). Efektifitas Technopreneurship Dengan Model Pembelajaran

Cooperative Learning By Technopreneur For SMK Untuk Siswa Di SMK. *TAMAN VOKASI*.
<https://doi.org/10.30738/jtvok.v6i1.2972>

Purwanto, D. (2007). *Pengembangan Modul*. Depertemen Pendidikan Nasional.

Ratnawati, D., Martono, R., & Rabiman, R. (2020). Pengembangan E-Modul Sistem Rem untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 5(1), 20–26.
<https://doi.org/10.21831/dinamika.v5i1.30987>

Rima Wati, E. (2016). *Ragam Media Pembelajaran*. Kata Pena.

Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19. *Biodik*, 6(2), 109–119. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9759>

Sudjana. & Ahmad Rivai. (2013). *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.

Sugiyono, P. D. (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta.

Sukmadinata, N. S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakary.

Syah, R. H. (2020). Dampak Covid-19 pada Pendidikan di Indonesia: Sekolah, Keterampilan, dan Proses Pembelajaran. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 7(5), 395–402.
<https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i5.15314>

Zainul, R., Oktavia, B., & Putra, A. (2018). *Pengenalan Dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia Dan Biologi Kota Padang Panjang*. 1(1), 1–9.
<https://doi.org/10.31227/osf.io/yhau2>