

Development of E-modules Based on Project Based Learning Using Flipbook in Light Vehicle Chassis Maintenance and Power Transfer Subjects

Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning Menggunakan Flipbook Pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan

<https://doi.org/10.24036/pakar.v21i2.315>

Salsabila Tri Rahmi¹, Vanny Anreski^{1*}, Wawan Purwanto¹, Wakhinuddin¹,
Rizky Ema Wulansari¹

¹ Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*E-mail: vannyanreski@gmail.com

Abstract

Vocational secondary education institutions are able to anticipate and manage change by using various existing skills by utilising technology. Improving teaching media is one way to utilise technology. Learning media in the form of electronic modules must be developed in vocational high schools. The main problem that occurs, the demands of the K13 curriculum regulations require schools to use Project Based Learning with insufficient learning resources, insufficient learning resources and Students have difficulty in applying existing concepts to the tasks given, have poor problem solving skills, have stunted critical thinking skills of students. Overcoming these problems, the real task is to support people with skills to improve the existing learning process. The objectives obtained from this study based on the formulation of the problem: to produce a valid, practical and effective learning module. The 4D Research and Development model was chosen which consists of four phases, namely the defining, design, development and implementation phases. The results of the development research in the form of project-based learning e-modules on Maintenance of Chassis and Power Transfer of Light Vehicles are valid with the test results of each aspect of the first aspect of the material 0.81 second aspect of the grammar aspect 0.85 third aspect of the description of the fourth material self-instructional 1, practical with the test results of each aspect of the first aspect of the content 93% second aspect of use 94% third aspect 89% and effective with the results of the gain score test 0.7 used to improve student learning outcomes.

Keywords: *Flipbook, Project Based Learning, and E-Module*

Abstrak

Lembaga pendidikan menengah kejuruan mampu mengantisipasi dan mengelola perubahan dengan menggunakan berbagai keterampilan yang ada dengan memanfaatkan teknologi. Memperbaiki media pengajaran adalah salah satu cara untuk memanfaatkan teknologi. Media pembelajaran berupa modul elektronik harus dikembangkan di sekolah menengah kejuruan. Permasalahan utama yang terjadi, tuntutan peraturan kurikulum K13 mengharuskan sekolah menggunakan Project Based Learning dengan sumber belajar yang belum mencukupi, sumber belajar yang belum memadai dan Siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep yang ada pada tugas yang diberikan, memiliki kemampuan pemecahan masalah yang kurang baik, memiliki kemampuan berpikir kritis siswa yang terbata. Mengatasi masalah ini, tugas sebenarnya adalah mendukung orang-orang dengan keterampilan untuk meningkatkan proses pembelajaran yang ada. Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah: menghasilkan modul pembelajaran pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. *Research and Development* model 4D dipilih yang terdiri dari empat fase yaitu fase pendefinisian, desain, pengembangan dan implementasi. Hasil penelitian pengembangan berupa e-modul pembelajaran berbasis proyek pada Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan yang valid dengan hasil uji setiap aspek pertama aspek materi 0,81 kedua aspek aspek tata bahasa 0,85 ketiga aspek penguraian materi keempat self-instructional 1, praktis dengan hasil uji setiap aspek pertama aspek isi 93% kedua aspek penggunaan 94% ketiga aspek 89% dan efektif dengan hasil uji gain score 0,7 digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: *Flipbook, Project Based Learning, and E-Module*

1. Pendahuluan

Pentingnya belajar sebagai penilai pencapaian hasil Kajian/tugas belajar mendorong pemerintah untuk membuat undang-undang No 20 Tahun 2003 sistem pendidikan nasional sebagai payung hukum Penyelenggaraan pendidikan di Indonesia. Hukum ini juga yang melatarbelakangi perubahan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) menjadi kurikulum 13. Kurikulum 13 merupakan pembaruan pemikiran dari pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa, dari satu arah menjadi interaktif, dari isolasi menjadi lingkungan online, dari pasif menjadi aktif (Daeng Pawero, 2018; Setyorini, 2020).

Selain itu, pembelajaran diharapkan dalam pelaksanaannya Kurikulum 2013 bersifat interaktif, inspiratif, dan menghibur tantangan, mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dan menawarkan sesuatu kebebasan yang cukup untuk inisiatif, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan kemampuan, prestasi dan perkembangan fisik dan psikis siswa. (Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013) tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 untuk menciptakan lingkungan belajar yang dijelaskan di atas, Pada tahun 2014, Pemerintah Negara mengeluarkan Keputusan Menteri Pendidikan No. 103 tentang 3 (tiga) model pembelajaran utama ketentuan yang mengharuskan sekolah menggunakan model pembelajaran Project-Based-learning. Ketentuan tersebut menuntut pelaksana agar kreatif dalam menciptakan suasana belajar sesuai dengan aturan model pembelajaran Project-Based-Learning.

Kurikulum 13 pada mata pelajaran PSPTKR (Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga) memakai alat praktek sebagai fasilitas belajar. Spesisfiknya K13 pada mata pelajaran PSPTKR terdapat 14 kompetensi Dasar yang perlu dituntaskan peserta didik kelas XI kompetensi keahlian TKRO dalam satu semester. Topik yang terdapat yaitu kopling, transmisi manual, transmisi otomatis, poros propeller, differential, poros roda, rem konvensional, ABS (Antilock-Brake-System), suspensi, kemudi dan power steering, roda, ban luar dan dalam, pelek, dan sasis pemindah tenaga (Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013). Pemilihan kompetensi dasar untuk pertengahan semester 2 (dua) diserahkan kepada guru sepehnya. Peneliti memilih lima kompetensi dasar yang harus dituntaskan dalam pertengahan semester dua. Lima KD tersebut dituntaskan dalam 7 (tujuh) kali pertemuan.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

Guru	Jumlah (Guru)	Menggunakan Modul Konvensional (Guru)	Menggunakan E-Modul (Guru)	Menggunakan model ceramah (Guru)	Menggunakan PJBL (Guru)
Guru Otomotif	16	11	5	13	3
Guru Mapel PSPTKR kelas XI	4	4	-	4	-

Berdasarkan permasalahan awal yang dipaparkan di atas guru diminta untuk mengembangkan modul dengan menggunakan teknologi informasi. E-modul ialah modul digital non-cetak dikembangkan menggunakan aplikasi khusus dibuat menggunakan komputer, ditambahkan dengan unsur multimedia. Pembuatan e-modul bisa didapat dan dipelajari dimana dan kapan saja (Dewi & Lestari, 2020; Erdi & Padwa, 2021; Muzijah et al., 2020). Melalui e-modul ini semoga bisa bermanfaat bagi Sekolah Menengah Kejuruan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Bahan Ajar

Peserta didik berhak mendapatkan pendidikan yang lebih layak baik dari segi materi pembelajaran, tujuan maupun isi ajar sehingga tujuan nasional tercapai. Materi pembelajaran dikembangkan berdasarkan kurikulum yang digunakan di sekolah (Madani, 2019; Simanjuntak et al., 2022). Dalam mengembangkan materi pembelajaran, guru harus mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran. Pertama, guru harus mempertimbangkan dengan cermat penggunaan model pembelajaran, kemudian guru membuat bahan ajar, bahan ajar yang dibuat oleh guru harus dapat memecahkan masalah pembelajaran (Sofia et al., 2023).

Mekanisme pembuatan materi pembelajaran yang baik dirancang sesuai dengan prinsip pembelajaran yang disesuaikan dengan kaidah pembelajaran yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, bahan penilaian dan bahan pembelajaran yang menarik bagi siswa. Materi pembelajaran adalah informasi yang tersusun atas fakta, konsep, prinsip, proses, serta keterampilan dan sikap yang harus dimiliki peserta didik (Sofia et al., 2023).

2.2. Karakteristik Bahan Ajar

Menurut (Undang Undang Republik Indonesia No 20, 2003) menyebutkan ciri-ciri materi pendidikan, yaitu: (1) Self-Instructional adalah sesuai dengan artinya Self yaitu diri sendiri Instructional yaitu instruksi, Self-Instructional adalah bahan ajar yang dibuat untuk belajar peserta didik secara mandiri. Bahan ajar harus memiliki arah yang jelas, yang harus dikelompokkan ke dalam pelajaran atau kegiatan yang lebih spesifik untuk memastikan pembelajaran siswa secara menyeluruh., (2) Self-Contained merupakan bahan ajar yang memuat satu unit kompetensi atau subkompetensi yang disajikan secara utuh untuk peserta didik, (3) Stand Alone adalah bahan pembelajaran yang berdiri sendiri, yaitu tidak tergantung pada bahan pembelajaran lain atau tidak dapat digunakan bersamaan dengan bahan pembelajaran lainnya., (4) Adaptive merupakan Materi pendidikan yang telah mengiringi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang mengandung pengetahuan sepanjang masa atau perkembangan zaman, atau materi yang memuat dan melengkapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2.3. Kriteria Penyusunan

Menurut (Safrina, 2018) menunjukkan bahwa ada beberapa kriteria dalam penyusunan bahan ajar: (1) Tepat (akurasi), kriteria materi pendidikan harus akurat dalam hal penyajian yang benar, penyajian temuan penelitian yang benar dan kutipan yang benar, (2) Relevansi, materi pendidikan yang dihasilkan harus memiliki kriteria yang sesuai berdasarkan keterampilan yang cocok yang membutuhkan penguasaan dalam hal keluasan isi, pembahasan yang menyeluruh. dan tingkat pembaca, (3) Kriteria komunikatif bahan ajar dilihat dari isi yang dapat diakses dapat dibaca, sistematis, jelas dan bebas dari kesalahan kebahasaan, (4) lengkap dan sistematis, materi pendidikan yang dihasilkan harus menyajikan daftar isi dan ulasan materi. Pemaparan materi bersifat sistematis, mengikuti alur pemikiran dari yang sederhana ke yang kompleks, dari lokal ke global, (5) Berpusat pada siswa, bahan ajar yang disusun memiliki efek merangsang siswa untuk menyerap sendiri pengetahuan untuk belajar kelompok, (5) Terkait dengan ideologi kebangsaan dan negara. Bahan ajar dirancang untuk mendukung pengabdian kepada Tuhan Yang Maha Esa.

2.4. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Dengan membuat bahan ajar yang akan digunakan peserta didik untuk menganalisis SK-KD, sumber belajar, mengidentifikasi kategori dan judul menurut (Magdalena et al., 2020). (1) Menganalisis SK-KD Menganalisis SK-KD perlu dilaksanakan sebelum pembuatan bahan ajar.

Tujuan menganalisis SK-KD adalah untuk mengetahui berapa banyak bahan ajar yang harus dihasilkan dalam satu semester. (2) Analisis Sumber Materi Analisis sumber materi dilakukan untuk melihat ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkan sumber belajar dengan cara menginventerisasi Ketersediaan sumber belajar berbasis kepentingan, (3) Seleksi, identifikasi materi pembelajaran, identifikasi materi pembelajaran yang menarik untuk mencapai kompetensi sesuai kebutuhan dan sesuai untuk KD. Arah dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan format materi pendidikan yang paling menarik, (4) Penyusunan peta bahan ajar Persiapan ini dilakukan setelah mengetahui berapa banyak materi yang perlu disiapkan, persiapan dilakukan untuk menentukan urutan bahan ajar, (5) Struktur bahan ajar Struktur bahan ajar harus berbeda antara bahan ajar dengan bahan yang akan dibuat.

2.5. Modul Ajar

Modul ajar adalah kumpulan perangkat ajar yang berisikan rencana pembelajaran, yang membantu memandu proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut (Kemendikbud, 2021) modul ajar beberapa alat atau mode media, metode, instruksi, dan pedoman yang direncanakan sistematis dan menarik. Bahan ajar merupakan penerapan dari proses tujuan pembelajaran yang dikembangkan dari rancangan perencanaan pembelajaran (RPP). Menurut (Ustafiano, 2020) modul terbagi atas dua, yaitu modul cetak (buku) dan non cetak (E-learning). Modul cetak merupakan media pembelajaran berupa buku sedangkan non cetak merupakan media pembelajaran berupa audio, video dll.

Menurut (Safrina, 2018) pembelajaran yang efektif dapat dilakukan dengan menggunakan modul ajar. Penyajian modul ajar yang mudah dipahami, menarik dan dapat mengubah pola pikir peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran.



Gambar 1. Modul Ajar

2.6. Modul Elektronik

Penyajian e-modul saat ini dapat disajikan dalam bentuk elektronik, dalam hal ini dapat disebut sebagai modul elektronik. Menurut (Sugianto et al., 2017) dikatakan bahwa modul elektronik adalah suatu metode untuk menyajikan materi pembelajaran mandiri secara sistematis dalam unit pembelajaran yang lebih kecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam bentuk elektronik, misalnya memiliki animasi, suara dan navigasi yang meningkatkan interaksi pengguna dengan program. Menurut (Anandari et al., 2019) kelebihan modul elektronik dapat merepresentasikan materi ini memiliki animasi, suara, dan navigasi yang meningkatkan pengguna.

Penerapan e-modul dapat membantu siswa belajar secara mandiri, yang dapat membantu mereka meningkatkan keterampilan atau pemahamannya (Deria et al., 2023; Tiyan et al., 2023). Penggunaan modul elektronik yang dapat diakses dimana saja dapat memudahkan peserta didik dan lebih praktis. Berikut sistematika modul ajar menurut menurut (Kemendiknas, 2011) dengan modifikasi

2.7. Hasil Belajar

Menurut (Yani & Siwi, 2020) kata belajar sudah sangat dekat dengan kehidupan kita. Secara umum tolak ukur kemampuan seseorang dapat diukur dari konsep belajar. Hasil dari proses belajar anak sering dikaitkan dengan kemampuan dalam melakukan sesuatu. Contohnya anak yang belajar sesuai dengan perkembangan usianya dimulai dari anak belajar melihat, berbicara dan berjalan, dari pernyataan tentang belajar apakah benar kemampuan yang dimiliki anak berasal dari proses belajar. Menjawab dari pertanyaan tersebut tentu ada hubungan antara kemampuan dengan proses belajar anak. Belajar adalah suatu tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan perubahan tingkah laku, baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan (Yani & Siwi, 2020)

Hasil Belajar terdiri dari dua kata yaitu hasil dan belajar, dalam KBBI, hasil adalah sesuatu yang tercipta atau didukung oleh usaha, pendapatan dan perolehan, (Permendikbud, 2007). Sedangkan belajar adalah tentang mengubah perilaku menjadi lebih baik. Hasil belajar adalah upaya yang dihasilkan dari proses perubahan perilaku. (Ustafiano, 2020) Hasil Belajar adalah usaha orang dalam proses belajar, Hasil Belajar adalah angka dan huruf yang direpresentasikan dalam ijazah, akta dan sertifikat.

3. Metode Penelitian

Mengembangkan modul e-learning berbasis proyek dengan flipbook dengan topik perawatan sasis kendaraan ringan dan transmisi tenaga di SMKN 1 Sumatera Barat. Research and Development (R&D) 4D (Four-D) dipilih dan terdiri dari empat fase, yaitu fase pendefinisian, desain, pengembangan, dan implementasi. Fase penelitian dan pengembangan (R&D) dapat diperhitungkan dalam pengembangan penelitian modul elektronik.

Menurut (Sugiyono, 2012) Research and Development (R&D) adalah kegiatan penelitian yang dilakukan oleh peneliti untuk mengembangkan produk yang sudah ada atau membuat produk baru. Metode penelitian ini termasuk dalam penelitian "need to do" maksudnya produk yang dihasilkan sangat membantu bagi pekerjaan, produk yang dihasilkan semakin produktif, efektif, dan efisien menurut. Model 4D (Four-D) terdiri empat tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut. Tahap pertama, tahap pendefinisian (define) Pada tahap define difokuskan pada penetapan dan penentuan Persyaratan pembelajaran seperti tujuan pembelajaran dan batasan topik yang diajarkan. Langkah pendefinisian terdiri dari lima langkah, yaitu: (1) Analisis Front End Analysis Tahap ini menitikberatkan pada mencari tahu permasalahan mendasar

pembelajaran di kelas, dari mana mengalami situasi dan keadaan yang muncul dalam pembelajaran siswa, (2) Analisis Peserta Didik (Learner Analysis) Pada fase ini fokus pada penelitian yang mengkaji karakteristik dan motivasi siswa serta melihat kemampuan siswa dari tiga aspek yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk menggambarkan produk seperti apa yang dikembangkan, (3) Analisis konseptual Fase ini berfokus pada desain, identifikasi, dan pemilihan bahan ajar. Dokumen yang dianalisis disajikan dalam bentuk modul, (4) Analisis tugas langkah ini memfokuskan peneliti dalam merancang dan menentukan tugas yang akan dikerjakan siswa. Tugas yang diberikan sesuai dengan tujuan dan materi pembelajaran, sehingga dapat mengukur kemampuan siswa sesuai dengan kompetensi yang digunakan, (5) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (Specifying instructional objective) fase ini berfokus pada peneliti menuliskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam setiap materi pembelajaran.

Fase kedua, fase desain, fase desain penelitian berfokus pada perancangan modul elektronik dan alat penelitian untuk produksi prototipe. Beberapa langkah yang harus pada tingkat desain, yaitu: (1) Pemilihan media Pemilihan modul harus konsisten dengan hasil analisis yang dilakukan pada tahap yang telah ditentukan. Penyajian digunakan dalam bentuk visual, grafik, gambar dan video, (2) pemilihan format pada tahap ini memfokuskan peneliti pada pembuatan konten pembelajaran, memahami strategi pembelajaran, metode pembelajaran dan sumber belajar, (3) awalnya perancang pada tahap ini, peneliti fokus membuat modul flipbook dengan model pembelajaran berbasis proyek. Modul yang dibuat akan diubah menjadi modul elektronik. Tahap ketiga tahap pengembangan (develop) selama tahap pengembangan, peneliti fokus pada pembuatan desain E-modul berbasis flipbook yang sebelumnya diperbaiki berdasarkan saran ahli dan data eksperimen. Menurut (Thiagarajan et al., 1974), terdapat dua tahapan dalam pengembangan ini, yaitu: (1) expert appraisal langkah ini berfungsi untuk memvalidasi atau menilai produk yang dihasilkan oleh para ahli. Masukan yang diberikan mengenai materi maupun media oleh para ahli menjadi pedoman perbaikan e-modul yang sudah dirancang pada tahap awal. (2) developmental testing langkah ini merupakan uji coba e-modul di lapangan ini bertujuan untuk melihat pendapat para guru dan peserta didik. Saran yang di berikan oleh guru dan peserta didik nantinya akan menjadi bahan pedoman untuk perbaikan.

Tahap ke empat, Penyebaran (Dessiminate) Pada tahap ini difokuskan kegiatan pada tiga Langkah yaitu: (1) validation testing Pada Langkah ini peneliti difokuskan pada pengimplementasian dari e-modul yang sudah direvisi. Sasaran implementasi pada langkah ini merupakan sasaran yang sebenarnya. Data yang didapatkan dari implementasi harus dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Hasil pengukuran digunakan untuk melihat keefektivan e-modul (2) Packaging, diffusion and adoption Pada langkah ini peneliti difokuskan untuk mengemas (Packaging) modul yang sudah dibuat ke e-modul agar nantinya bisa disebarluaskan atau dibagikan sehingga dapat diserap (Diffusion) oleh pengguna dan digunakan (Adoption) pada kelas mereka.

Ada tiga uji coba yang dilakukan untuk produk pengembangan yaitu: (1) Uji kelayakan merupakan penilain yang untuk melihat layak atau tidak produk yang sudah dikembangkan digunakan menurut (Sukardi,2012). Orang yang dipilih sebagai validator haruslah orang yang ahli dibidang media maupun materi, sehingga dapat melihat kelemahan e-modul yang sudah dibuat, (2) Uji praktikalitas digunakan untuk melihat kepraktisan (kemudahan penggunaan, biaya, dan waktu yang terpakai) e-modul yang sudah dikembangkan. Untuk melihat kepraktisan e-modul peneliti menyebarkan angket pada guru dan peserta didik, (3) Uji efektifan digunakan untuk melihat seberapa efektifnya e-modul ini di lapangan. Keefektifan tercermin dari nilai hasil belajar siswa. Nilai yang didapatkan akan dibandingkan dengan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) dan gain

score. KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) ditetapkan oleh guru 75. KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) diambil dari posttest peserta didik sedangkan gain score diambil dari pretest dan posttest. Sesuai dengan namanya nilai pretest diambil sebelum e-modul dibagikan ke peserta didik. Nilai posttes diambil setelah e-modul digunakan oleh peserta didik.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Statistik Validasi Media 1

Tabel 2. Statistik Validasi Media 1

Format						
NO	Aspek Yang Dinilai	r	s = r-lo	c	lo	c-1
1	Item 1	4	3	4	1	3
2	Item 2	4	3	4	1	3
3	Item 3	3	2	4	1	3
	Jumlah	11	8	12	3	9
	Σs		8			
	n(c-1)		9			
	$\Sigma s/n(c-1)$		0,89			
	Kategori		Valid			
Desain Halaman Utama						
NO	Aspek Yang Dinilai	r	s = r-lo	c	lo	c-1
1	Item 4	4	3	4	1	3
2	item 5	4	3	4	1	3
3	item 6	4	3	4	1	3
4	item 7	4	3	4	1	3
	Jumlah	16	12	16	4	12
	Σs		12			
	n(c-1)		12			
	$\Sigma s/n(c-1)$		1			
	Kategori		Valid			
Desain Halaman Isi						
NO	Aspek Yang Dinilai	r	s = r-lo	c	lo	c-1
5	Item 8	4	3	4	1	3
6	Item 9	3	2	4	1	3
7	Item 10	4	3	4	1	3
8	Item 11	4	3	4	1	3
9	Item 12	4	3	4	1	3
10	Item 13	3	2	4	1	3
11	Item 14	4	3	4	1	3
12	Item 15	3	2	4	1	3
	Jumlah	29	21	32	8	24
	Σs		21			
	n(c-1)		24			
	$\Sigma s/n(c-1)$		0,88			
	Kategori		Valid			

4.1.2. Statistik Validasi Media 2

Tabel 3. Statistik Validasi Media 2

Format						
NO	Aspek Yang Dinilai	r	s = r-lo	c	lo	c-1
1	Item 1	4	3	4	1	3
2	Item 2	4	3	4	1	3
3	Item 3	3	2	4	1	3
	Jumlah	11	8	12	3	9
	Σs		8			
	n(c-1)		9			
	$\Sigma s/n(c-1)$		0,89			
	Kategori		Valid			
Desain Halaman Utama						
NO	Aspek Yang Dinilai	r	s = r-lo	c	lo	c-1
1	Item 4	4	3	4	1	3
2	item 5	4	3	4	1	3
3	item 6	4	3	4	1	3
4	item 7	4	3	4	1	3
	Jumlah	16	12	16	4	12
	Σs		12			
	n(c-1)		12			
	$\Sigma s/n(c-1)$		1			
	Kategori		Valid			
Desain Halaman Isi						
NO	Aspek Yang Dinilai	r	s = r-lo	c	lo	c-1
5	Item 8	4	3	4	1	3
6	Item 9	4	3	4	1	3
7	Item 10	3	2	4	1	3
8	Item 11	2	1	4	1	3
9	Item 12	4	3	4	1	3
10	Item 13	4	3	4	1	3
11	Item 14	3	2	4	1	3
12	Item 15	3	2	4	1	3
	Jumlah	27	19	32	8	24
	Σs		19			
	n(c-1)		24			
	$\Sigma s/n(c-1)$		0,79			
	Kategori		Valid			

Tabel 4. Hasil Validasi Media 1

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian	Kategori
1	Format	0,89	Valid
2	Desain Halaman Utama	1	Valid
3	Desain Halaman Isi	0,88	Valid
	Rata-rata	0,93	Valid

Tabel 4 memperlihatkan bahwasanya ketiga aspek menunjukkan kategori valid dengan nilai aspek pemformatan 0,89, peringkat aspek desain halaman utama sebagai 1 dan aspek desain halaman isi sebagai 0,88 dengan rata-rata 0,93 untuk validasi materi 1.

Tabel 5. Hasil Validasi Media 2

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian	Kategori
1	Format	0,89	Valid
2	Desain Halaman Utama	1	Valid
3	Desain Hlaman Isi	0,79	Valid
	Rata-rata	0,89	Valid

Tabel 5 menunjukkan bahwa ketiga aspek menunjukkan kategori valid dengan nilai aspek format 0,89, aspek desain halaman utama penilaian 1, dan aspek desain halaman isi 0,79 nilai rata-rata yang didapatkan 0,89 untuk validasi materi 2.

Tabel 6. Nilai Keseluruhan Validasi Media

No	Validasi	Penilaian	Kategori
1	Validasi Media 1	0,89	Valid
2	Validasi Media 2	1	Valid
	Rata-rata	0,89	Valid

4.1.3. Statistik Validasi Materi

Tabel 7. Statistik Validasi Materi

NO	Aspek	Nomor Butir	Validator Ke				s=r-lo							
			V1	V2	V3	V4	C-1	V1	V2	V3	V4			
1	Isi Materi	Item 1	4	3	4	4	3	3	2	3	3			
2		Item 2	4	3	4	4	3	3	2	3	3			
3		Item 3	3	3	4	4	3	2	2	3	3			
4		Item 4	3	4	3	3	3	2	3	2	2			
5		Item 5	3	4	3	3	3	2	3	2	2			
6		Item 6	3	3	3	3	3	2	2	2	2			
		Jumlah	82				18				58			
		Σs					58							
		n(c-1)					72							
		$\Sigma s/n(c-1)$					0,81							
		Kategori					Valid							
NO	Aspek	Nomor Butir	Validator Ke				s=r-lo							
			V1	V2	V3	V4	C-1	V1	V2	V3	V4			
7	Tata Bahasa	Item 7	3	3	4	4	3	2	2	3	3			
8		Item 8	4	3	4	4	3	3	2	3	3			
8		Item 9	4	4	4	4	3	3	3	3	3			
10		Item 10	3	3	3	3	3	2	2	2	2			
		Jumlah	57				12				41			
		Σs					41							
		n(c-1)					48							
		$\Sigma s/n(c-1)$					0,85							
		Kategori					Valid							
NO	Aspek	Nomor Butir	Validator Ke				s=r-lo							
			V1	V2	V3	V4	C-1	V1	V2	V3	V4			
11	Uraian Materi	Item 11	4	3	4	4	3	3	2	3	3			
12		Item 12	4	3	4	3	3	3	2	3	2			

13	Item 13	4	4	4	3	3	3	3	3	2
14	Item 14	3	4	3	4	3	2	3	2	3
Jumlah		58				12		42		
Σs						42				
n(c-1)						48				
$\Sigma s/n(c-1)$						0,88				
Kategori						Valid				

Tabel 8. Hasil Validasi Materi

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian	Kategori
1	Isi Materi	0,81	Valid
2	Tata Bahasa	0,85	Valid
3	Uraian Materi	0,88	Valid
4	<i>Self-Instructional</i>	1	Valid

Tabel 8 menunjukkan bahwa keempat aspek menunjukkan kategori valid dengan nilai aspek isi materi 0,81, aspek tata bahasa penilaian 0,85, aspek uraian materi penilaian 0,88 dan aspek self-instructional penilaian 1. Nilai rata-rata yang didapatkan 0,885 kategori valid.

Tabel 9. Nilai Keseluruhan Uji Validasi

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian	Kategori
1	Uji Validasi Materi	0,885	Valid
2	Uji Validasi Media	0,91	Valid
Rata-rata		0,8975	Valid

Hasil uji validasi ahli pengembangan modul e-learning berbasis proyek dengan skor rata-rata 0,8975 termasuk dalam kategori valid.

Uji praktikalitas digunakan untuk melihat kepraktisan (kemudahan penggunaan, biaya, dan waktu yang terpakai) e-modul yang sudah dikembangkan. Untuk melihat kepraktisan e-modul peneliti menyebarkan angket pada guru dan peserta didik. Hasil uji praktikalitas didapatkan dari penyebaran angket pada guru PSPTKR dan siswa kelas XI TKRO 1

4.1.4. Statiska Uji Praktikalitas

Tabel 10. Statistik Uji Praktikalitas

		Analisis Uji Praktikalitas Peserta didik																	
		Skor Untuk Butir Item																	
No	Siswa	Aspek Isi						Aspek Tata Bahasa						Aspek Desain					
		s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	
1	A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3	C	2	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	
4	D	4	1	4	1	1	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	
5	E	4	2	2	3	4	4	4	4	1	4	4	3	4	4	4	4	3	
6	F	3	4	3	3	3	2	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	4	
7	G	4	4	3	3	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	
8	H	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	
9	I	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
10	J	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	
11	K	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
12	L	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	4	
13	M	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

14	N	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	
15	O	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
Jumlah		53	52	53	48	43	48	53	54	53	51	54	54	55	56	51	54	55	
Rata-Rata		3,53	3,47	3,53	3,20	2,87	3,20	3,53	3,60	3,53	3,40	3,60	3,60	3,67	3,73	3,40	3,60	3,67	
Skor Maksimal		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
NA(%)		88	87	88	80	72	80	88	90	88	85	90	90	92	93	85	90	92	
Kategori		SP	SP	SP	P	P	P	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	
NA(%) Aspek					83						88						90		
Kategori					SP						SP						SP		

Tabel 11. Uji Praktikalitas Guru dan Peserta Didik

No	Uji Praktikalitas	Penilaian	Kategori
1	Guru	92%	Sangat Praktis
2	Peserta Didik	87%	Sangat Praktis
Rata-Rata		88,5%	Sangat Praktis

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul elektronik PSPTKR berbasis pembelajaran berbasis proyek sangat cocok untuk diterapkan pada guru dan siswa SMKN 1 Sumatera Barat.

Uji Efektivitas Ada dua cara yang dilakukan untuk melihat keefektifan e-modul yaitu dilihat dari ketuntasan klasikal dan dilihat dari *Gain score*. (1) Dilihat dari ketuntasan klasikal, berdasarkan namanya uji ini dilihat dari berapa jumlah yang tuntas di kelas dengan KKM yang sudah ditetapkan oleh guru yang mengajar. Tolak ukur penilaian uji efektivitas dilihat dari persentase ketuntasan klasikal lebih besar atau sama 85% maka e-modul dapat dikatakan efektif digunakan.

Tabel 12. Hasil Uji Ketuntasan Klasikal

No	KKM	Jumlah Peserta didik	%
1	< 75	2	13%
2	≥ 75	13	87%
Rata-rata		15	100%

Dapat disimpulkan dari tabel diatas ketuntasan klasikal menunjukkan persentase diatas 85% dapat diartikan bahwa e-modul yang dikembangkan efektif digunakan jika dilihat dari segi ketuntasan klasikal, (2) Efektivitas dilihat dari Gain Score Nilai Gain Score dihitung menggunakan *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk melihat bagaimana hasil efektivitas setelah diberikan perlakuan.

Tabel 13. Hasil *Gain Score*

Jumlah Sampel	Gain Score	Interpretasi
15 Orang	0,7	Sedang

Nilai keefektifan e-modul PSPTKR berbasis project based learning adalah sedang. Disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan oleh guru dan siswa untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

4.2. Pembahasan

Uji validitas materi dilihat dari aspek isi materi perolehan hasil validasi oleh para ahli untuk aspek isi materi nilai 0,81 termasuk dalam kategori valid dimana hasil ini sudah dijabarkan

pada tabel 8. Dapat disimpulkan bahwa modul elektronik PSPTKR berbasis project based learning berdasarkan relevansi isi dokumen, sistematika isi dokumen, dan kejelasan isi materi sudah sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan. Dari segi aspek tata didapatkan hasil validasi tata Bahasa 0,85 kategori valid sudah dijabarkan pada tabel 8. dapat disimpulkan bahwa tata Bahasa yang digunakan pada e-modul PSPTKR sudah valid berdasarkan penilaian dari para ahli. Dari segi penguraian materi, hasil validasi yang diperoleh dari penguraian materi adalah 0,88 kategori valid. dapat disimpulkan bahwa penguraian materi pada e-modul yang dikembangkan sudah valid berdasarkan penilaian dari para ahli. Dari segi Self -Instructional didapatkan hasil validasi Self -Instructional 1 kategori valid Simpulan bahwa modul yang dikembangkan sudah bersifat Self -Instructional.

Uji Validasi Media dari segi aspek format Penilaian uji validasi media dilihat dari aspek format didapatkan hasil 0,89 kategori valid. Disimpulkan format yang digunakan pada e-modul valid/layak digunakan. Dari segi desain halaman utama (Cover) Penilaian uji validasi media dilihat dari aspek desain halaman utama cover 1 kategori valid. Disimpulkan bahwa desain halaman utama (cover) valid dan layak digunakan. Dari desain halaman isi Penilaian uji validasi media dilihat dari aspek desain halaman isi 0,835 kategori valid. Disimpulkan bahwa desain halaman isi valid dan layak digunakan. Hasil validasi secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa e-modul Pemeliharaan Sasis dan Pemindah tenaga Kendaraan Ringan berbasis project based learning valid dan layak digunakan dengan skor 0,8975.

Uji Praktikalitas, Uji praktikalitas dilakukan dengan pembuatan angket yang akan disebarkan kepada guru dan peserta didik guna melihat kepraktisan e-modul yang sudah dikembangkan. Kesimpulan keseluruhan hasil uji praktikalitas e-modul berbasis project based learning sangat praktis digunakan guru maupun peserta didik dengan perolehan skor total 88,5%.

Tes Keefektifan: Pertanyaan sebelum dan sesudah tes yang diberikan kepada siswa diperiksa keaslian dan reliabilitas serta tingkat kesulitan pertanyaan. Dari 40 soal yang diuji, 10 diantaranya tidak valid atau didiskualifikasi. Dari 40 soal, 5 soal terlalu sukar, 12 soal sedang/cukup, dan 23 soal terlalu mudah. Transkrip yang diperoleh dapat dianalisis menunjukkan adanya perubahan rata-rata nilai tes mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan mata kuliah e-learning dengan skor pencapaian 0,7. dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan efektif untuk mrningkatkan hasil belajar peserta didik

4.3. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada topik PSPTKR dapat disimpulkan. (1) produk yang diperoleh dari penelitian ini berupa modul elektronik set berbasis project based learning dengan metodologi pengembangan 4D, (2) modul elektronik yang telah diklaim valid dan dapat digunakan setelah divalidasi oleh enam validator termasuk dua media dan empat validator materi, (3) hasil pertanyaan aspek kepraktisan guru dan siswa menanggapi e-modul masuk ke dalam kategori sangat praktis (4) Hasil analisis keefektifan e-modul memiliki kategori keefektifan yang digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa magang, (5) Pengembangan modul elektronika yang telah dilakukan untuk mahasiswa jurusan teknik kendaraan ringan berhasil dilaksanakan apabila telah memenuhi kriteria validitas, efisiensi dan kepraktisan, (6) Pengembangan modul elektronika modul yang diberikan kepada mahasiswa jurusan teknik kendaraan ringan telah berhasil meningkatkan hasil belajar mahasiswa, (7) Penelitian ini terbatas karena dilakukan pada peserta didik jurusan teknik kendaraan ringan SMKN 1 Sumatera Barat.

5. Daftar Pustaka

- Anandari, Q. S., Feri Kurniawati, E., Marlina, Okta Piyana, S., Gusti Melinda, L., Meidiawati, R., & Rizky Fajar, M. (2019). Development of Electronic Module: Student Learning Motivation Using The Application of Ethnoconstructivism-Based Flipbook Kvisoft. *Jurnal Pedagogik*, 6(2), 417–436.
- Daeng Pawero, A. M. V. (2018). Analisis Kritis Kebijakan Kurikulum Antara KBK, KTSP, dan K-13. *Jurnal Ilmiah Iqra'*, 12(1), 42. <https://doi.org/10.30984/jii.v12i1.889>
- Deria, A., Fadilah, M., Nisa, I. K., Fortuna, A., Fajriansyah, B., Salsabila, P., Mardiansyah, R., Alike, F. A., Lismita, L., & Junita, U. (2023). Effect of Project Based Learning (PJBL) Learning Model on Creative Thinking Ability of High School Biology Students: A Literature Review. *PAKAR Pendidikan*, 21(1), 58–64. <https://doi.org/10.24036/pakar.v21i1.288>
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441.
- Erdi, P. N., & Padwa, T. R. (2021). Penggunaan E-Modul Dengan Sistem Project Based Learning. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 2(1), 21–25. <https://doi.org/10.24036/javit.v1i1.13>
- Kemendikbud. (2021). MODUL AJAR Agenda Sesi. *Modul Ajar*, 1–23.
- Kemendiknas. (2011). Laporan Kinerja Kemendiknas. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan. *Peraturan Menteri Pendidikan Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013*, 1–234.
- Madani, R. A. (2019). Analysis of Educational Quality, a Goal of Education for All Policy. *Higher Education Studies*, 9(1), 100. <https://doi.org/10.5539/hes.v9n1p100>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326.
- Muzijah, R., Wati, M., & Mahtari, S. (2020). Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 89. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i2.2056>
- Permendikbud. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia*.
- Safrina, A. (2018). *Analisis Prinsip-prinsip Pengembangan Bahan Ajar Guru Ekonomi di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bangkinang Kota Kabupaten Kampar*. 24.
- Setyorini, I. (2020). Terhadap Proses Pembelajaran Pada Kurikulum 13? *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 1(1), 95–102.
- Simanjuntak, M. B., Suseno, M., Setiadi, S., Lustyantje, N., & Barus, I. R. G. R. G. (2022). Integration of Curricula (Curriculum 2013 and Cambridge Curriculum for Junior High School Level in Three Subjects) in Pandemic Situation. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(1), 77. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i1.615>
- Sofia, N., Ritonga, M., Arita, S., Parma Dewi, I., Sofya, R., & Atun Shalihah, M. (2023). *Jurnal Ecogen Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pengembangan E-Modul Perpajakan Berbasis Case Method*. 6(1), 54–63.
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2017). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Innovation of Vocational Technology Education*, 9(2), 101–116. <https://doi.org/10.17509/invotec.v9i2.4860>

- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. ALFABETA.
- Thiagarajan, S., Semmel, D., & Semmel, M. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. In *Indiana: Indiana University Bloomington*.
- Tiyan, R. N., Nengsih, R., & Padila, C. (2023). KWL Method (Know, Want To Know, Learned) As An Effort To Improve Students' Reading Capability Yang Kesulitan Learning Metode. *Jurnal Pakar Pendidikan*, 21(1), 65–71.
- Undang Undang Republik Indonesia No 20. (2003). Peraturan Undang-Undang Republik Indonesia. *Demographic Research*, 49(0), 1-33 : 29 pag texts + end notes, appendix, referen.
- Ustafiano, B. (2020). *Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Listrik Dan Elektronika untuk Jurusan Otomotif*.
- Yani, S., & Siwi, M. (2020). Analisis Penggunaan Media Sosial Dan Sumber Belajar Digital Dalam Pembelajaran Bagi Siswa Digital Native Di SMAN 2 Painan. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 13(1), 1–7. <https://doi.org/10.17977/um014v13i12020p001>