

## PENGEMBANGAN E-MODUL GAMBAR TEKNIK MESIN UNTUK SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN

Adi Vikyanto<sup>1)</sup>, Nurcholish Arifin Handoyono<sup>2)</sup>, Suparmin<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

<sup>1</sup>adyvicky71@gmail.com

<sup>2</sup>arifin@ustjogja.ac.id

<sup>3</sup>suparmin@ustjogja.ac.id

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel :

Submit, 31 Desember 2022

Revisi, 4 Juni 2023

Diterima, 30 Agustus 2023

Publish, 15 September 2023

#### Kata Kunci :

Pengembangan

e-Modul

Gambar teknik mesin

### ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan karena pada saat pembelajaran daring gambar teknik mesin dimasa pandemi Covid-19 di SMK Piri 1 Yogyakarta penyediaan bahan ajar masih berupa potongan materi yang berupa file PDF serta tugas pembelajaran melalui Google Classroom. Sumber belajar buku yang hanya dikemas seadanya dan berbentuk file PDF dinilai kurang menarik membuat siswa kurang aktif dan berfikir kritis. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan menguji kelayakan e-Modul gambar teknik mesin. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) dimana akan mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul gambar teknik mesin untuk siswa kelas XI TP di SMK Piri 1 Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan angket dan observasi. Subjek pada penelitian ini yaitu ahli materi, ahli media, dan siswa kelas X Teknik Pemesinan SMK Piri 1 Yogyakarta. Objek penelitian yaitu kelayakan e-modul gambar teknik mesin. Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif

*This is an open access article under the CC BY-SA license*



### Corresponding Author:

Nurcholish Arifin Handoyono

Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

Email: arifin@ustjogja.ac.id

### 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan komponen yang penting untuk meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM). Peningkatan SDM melalui pendidikan memiliki perang yang sangat penting pada perkembangan serta keberlasungan hidup bangsa. Pendidikan memiliki peran penting dalam membangun karakter dan moral seseorang seperti etika, tanggung jawab, dan kerja sama tim. Pendidikan juga dapat membantu dalam membentuk pola pikir yang positif, termasuk kreativitas, inovasi, dan rasa ingin tahu (Zulfiati, 2020).

Upaya peningkatan SDM tersebut dapat dilakukan melalui jalur Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dalam pembelajarannya, siswa SMK ) siswa dituntut untuk dapat memahami segala hal yang ada di dalam dunia teknologi serta industri (Baethge & Wolter, 2015; Buligina et al., 2014). Untuk memenuhi hal tersebut, SMK Piri 1 Yogyakarta memiliki program keahlian Teknik

Pemesinan (TP) serta salah satu mata pelajaran praktik di program keahlian TP ialah mata pelajaran Gambar Teknik Mesin. Mata pelajaran ini merupakan salah satu mata pelajaran yang harus ditempuh oleh siswa kelas X TP di SMK Piri 1 Yogyakarta.

Di masa Pandemi Covid-19 pemerintah Indonesia telah memberikan peraturan atas kelangsungan pada dunia pendidikan menggunakan *Study From Home* (SFH) atau pembelajaran daring melalui bantuan teknologi. Umumnya sekolah dilaksanakan dengan bertatap muka secara langsung, pandemi Covid-19 memaksa sistem pembelajaran dilakukan secara *online* melalui berbagai aplikasi berbasis sistem internet (Handoyono et al., 2022; Handoyono & Pambudi, 2021; König et al., 2020). Pembelajaran secara daring juga dilakukan pada mata pelajaran gambar teknik mesin di SMK Piri 1 Yogyakarta.

Berdasarkan dari hasil observasi yang telah dilakukan, pelaksanaan pembelajaran pada mata

pelajaran Gambar Teknik Mesin kelas X TP SMK Piri 1 Yogyakarta, pada masa pandemi Covid-19 sistem pembelajaran secara langsung beralih ke pembelajaran secara daring. Guru hanya menyampaikan materi singkat berupa potongan materi yang berupa file PDF serta tugas pembelajaran melalui Google Classroom. Penggunaan sumber belajar buku yang hanya dikemas seadanya dan berbentuk file PDF dinilai kurang menarik membuat siswa kurang aktif dan berfikir kritis. Penggunaan metode tanpa adanya dukungan variasi dengan penggunaan media pembelajaran yang lain akan menyebabkan penyampaian materi yang kurang dapat dipahami oleh siswa (Azhar, 2011). Oleh karena itu, salah satu upaya yang diperlukan guna mengatasi permasalahan tersebut ialah penggunaan sumber pembelajaran berupa e-modul yang bisa diakses secara *online* menggunakan aplikasi dengan tampilan menarik, tidak hanya berupa file PDF biasa yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam menyerap ilmu dan mengikuti pembelajaran secara *online*. Modul elektronik akan membantu siswa guna meningkatkan kompetensi serta pemahaman secara kognitif, kemudian mempermudah siswa dalam mempelajari isi materi didalam e-modul karena mudah dibawa dimana dan kapan saja (Purwaka et al., 2020)

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan serta menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien serta efektif (Mahnun, 2012). Media merupakan semua alat bantu yang berwujud *hardware* ataupun *software* yang dapat digunakan sebagai sarana komunikasi dua arah atau interaksi antara guru, sumber belajar serta siswa dalam pembelajaran, sehingga dapat merangsang siswa guna belajar baik didalam kelas maupun diluar kelas. Sejalan dengan hal tersebut, media pembelajaran dapat membantu siswa tidak hanya belajar teori saja, namun memiliki pengalaman belajar secara langsung (Gani et al., 2022; Handoyono & Rabiman, 2019). Media pembelajaran menurut definisinya yaitu membawa pesan dan informasi dari suatu sumber kepada penerima.

Sejalan dengan hal tersebut, modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis serta menarik mencakup materi, metode dan evaluasi yang dapat dipergunakan secara mandiri, sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing individu secara efektif serta efisien (Handoyono & Hadi, 2018). Modul pembelajaran gambar teknik mesin sesuai kurikulum 2013 dapat menjadi sumber belajar mandiri dan dapat menjadi panduan guna meningkatkan keterampilan siswa dalam membantu mempelajari pembelajaran Gambar Teknik Mesin. Karakteristik modul yaitu *self instruction*, *self contained*, berdiri sendiri (*stang*

*alone*), adaptif serta bersahabat/ akrab (*user friendly*) (Kavadella et al., 2013).

Buku elektronik yang biasa dikenal dengan istilah dari *e-book* ini ialah tampilan informasi atau naskah dalam format buku yang dinekam secara elektronik dengan menggunakan *hard disk*, *disket*, CD, atau flash disk dan dapat dibuka dan dibaca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik (*e-book viewer* atau *e-book reader*) (Rahmaningtyas & Haryadi, 2022). Sejalan dengan istilah tersebut, e-modul ialah bahan ajar yang didalamnya berisikan berupa teks, gambar ataupun suara dengan tujuan guna menunjukkan kepada siswa keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur serta prinsip yang terkandung pada materi pembelajaran (Pratiwi et al., 2021).

Modul elektronik dapat membantu siswa guna meningkatkan kompetensi serta pemahaman secara kognitif, serta mempermudah siswa dalam mempelajari isi materi didalam e-modul karena mudah dibawa dimana dan kapan saja. Salah satu program yang dapat digunakan guna membuat e-modul yang lebih menarik yaitu program *Flip Html5*. Aplikasi *Flip Html5* ialahh aplikasi *flipbook* yang erbasis web dapat digunakan guna mengubah file PDF ke dalam bentuk *flipbook* (Bowers et al., 2011). Aplikasi *Flip Html5* dapat membuat majalah, katalog, e-brosur, *eBook* atau e-surat kabar menakjubkan berbentuk 3D. Dengan kata lain *software* ini dapat membuat majalah *online* atau *epaper* dengan cara menjadikan *file flash* lalu *embed* ke *page html* halaman *web* atau *blog* (Pineda Becerril et al., 2020). *Flip Html5* menawarkan kemudahan bagi para pengajar untuk mengubah bentuk PDF biasa menjadi ke bentuk digital yang lebih menarik dan siswa akan mendapatkan sensasi seperti membuka lembaran-lembaran buku.

Bahan ajar e-modul dengan menggunakan aplikasi *Flip Html5* ialah bahan ajar yang dapat diakses secara *online*. Dalam aplikasi *Flip Html5*, pendidik dapat membuat sebuah e-modul yang dapat disisipkan beberapa teks, gambar, ataupun video, sehingga pendidik dapat mengaplikasikan inovasi-inovasi didalam program tersebut (Sukma, 2022). Proses pembuatannya juga memakan waktu yang relative singkat. Hasil konversi yang sudah berwujud *flipbook* dapat didistribusikan melalui beberapa cara; dengan tautan, kode QR atau juga disematkan (*embed*). Adanya penggunaan *Flip Html5* sebagai media interaktif diharapkan akana menarik perhatian siswa serta dapat lebih termotivasi dalam mengerjakan tugas atau latihan yang diberikan pendidik. Media interaktif ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan belajar mandiri siswa baik di sekolah ataupun di luar sekolah.

## 2. METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada langkah - langkah penelitian serta pengembangan *Four-D* (S. Thiagarajan et al., 2016; S. A. O. Thiagarajan, 1974). Model ini terdiri dari empat tahap yaitu *Define*,

*Design, Develop* serta *Disseminate*. Subjek dalam penelitian ini yaitu ahli materi, ahli media, dan siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMK Piri 1 Yogyakarta. Objek penelitian ini yaitu kelayakan e-modul pembelajaran gambar teknik mesin.

Teknik dalam pengumpulan data penelitian serta pengembangan ini menggunakan 2 jenis yaitu metode observasi dan angket. Angket berisi penilaian kelayakan e-modul dari ahli materi, ahli media dan respon dari siswa sebagai pengguna. Data yang diperoleh dari subyek penelitian dianalisis menggunakan skala *likert* dengan 4 (empat) pilihan jawaban yaitu: Sangat Baik (skor 4), baik (skor 3), tidak baik (2) serta sangat tidak baik (skor 1). Guna menentukan jarak *interval* antara sangat baik sampai dengan sangat tidak baik.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Skor (Arikunto, 2013)

No	Penilaian	Keterangan	Skor
1.	SB	Sangat Baik	4
2.	B	Baik	3
3.	TB	Tidak Baik	2
4.	STB	Sangat Tidak Baik	1

Selanjutnya guna menghitung persentase kelayakan dengan menggunakan rumus (Mardapi, 2008: 123):

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

Setelah penentuan presentase kelayakannya, dengan mengacu pada Tabel 2 guna menentukan nilai kelayakan pada produk yang dihasilkan. Nilai kelayakan produk ditetapkan dengan kriteria kelayakan minimal "Baik".

Tabel 2. Tingkat Presentase Kelayakan (Mardapi, 2008)

Presentase Kelayakan	Klasifikasi
$X \geq 3$	Sangat layak
$3 > X \geq 2,5$	Layak
$2,5 > X \geq 2$	Kurang layak
$X < 2$	Tidak layak

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tahap *Define*

Pada tahap *define* terdiri pada beberapa langkah yaitu analisis awal, analisis kurikulum SMK Piri 1 Yogyakarta menggunakan kurikulum 2013 dalam proses pembelajarannya. Kemudian untuk metode pembelajarannya menggunakan model *Discovery Based Learning* dan menggunakan pendekatan saintifik, tanya jawab, diskusi serta pemberian tugas. Saat masa pandemi covid-19 sistem pembelajaran secara langsung berubah menjadi pembelajaran secara *online*. Sumber belajar buku yang kurang praktis menjadi tidak bisa digunakan pada pembelajaran secara *online*, akibatnya siswa kurang aktif dan berfikir kritis. Sekolah selama ini menggunakan media pembelajaran berupa PDF terpisah dari beberapa materi gambar teknik mesin, agar materi dapat tersampaikan oleh siswa dalam pembelajaran daring yang lebih praktis, maka salah satu upaya yang diperlukan guna mengatasi permasalahan tersebut ialah, sumber pembelajaran e-modul yang bisa diakses secara *online* dengan menggunakan sistem digital yang

bertujuan untuk mempermudah siswa dalam menyerap ilmu dan mengikuti pembelajaran secara *online*, tidak lagi menggunakan beberapa materi yang terpisah berupa PDF.

Siswa yang dimaksud ialah siswa X TP SMK Piri 1 Yogyakarta dengan sejumlah 12 siswa. Untuk minat siswa dalam mengikuti pembelajaran secara daring cukup baik namun ada beberapa siswa yang belum sepenuhnya mengikuti kegiatan pembelajaran secara daring dengan sungguh-sungguh. Berdasarkan data observasi bahwa siswa belum memiliki e-modul pelajaran yang berbentuk digital secara utuh. Siswa hanya mendapatkan materi yang terbatas dari guru ang berbentuk PDF kemudian kurang tertarik dengan buku-buku yang berbentuk cetak. Kemudian siswa hanya mendapatkan sedikit sumber referensi ilmu pembelajaran dilingkungan sekolah serta guru mata pelajaran. Siswa juga kurang berinisiatif dalam mencari sumber belajar secara mandiri di luar jam pelajaran. Latar belakang siswa yang sangat beragam memerlukan media pembelajaran yang dapat digunakan sesuai dengan karakteristik masing-masing serta dapat membantu proses belajar mandiri. Oleh karena itu, perlu adanya fasilitas yang mendukung proses belajar bagi siswa berupa pengembangan e-modul pembelajaran. Selain memperbaiki hasil belajar, dengan modul diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran belajar mandiri pada diri siswa (Handoyono & Hadi, 2018)

Tahap selanjutnya adalah merumuskan konsep yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi hal-hal yang disajikan pada e-modul pembelajaran yang dikembangkan yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, serta evaluasi dengan mengacu pada silabus mata pelajaran gambar teknik mesin. Dilanjutkan dengan merumuskan tugas yang diberikan berupa materi pokok yang telah dipelajari berupa pilihan ganda serta tugas yang harus dikerjakan siswa setelah selesai mempelajari sub bab pada e-modul. Tahap terakhir yaitu merumuskan tujuan pembelajaran. Rumusan tujuan pembelajaran pada e-modul gambar teknik mesin adalah sebagai berikut mengacu pada silabus gambar teknik mesin: (1) siswa dapat memahami fungsi peralatan dan kelengkapan gambar teknik berdasarkan cara penggunaan; (2) siswa dapat memilah peralatan serta kelengkapan gambar teknik sesuai fungsi serta prosedur penggunaan; (3) siswa dapat memahami jenis serta fungsi garis-garis gambar teknik; (4) siswa dapat menempatkan garis-garis gambar teknik sesuai bentuk serta fungsi garis; (5) siswa dapat memahami standar huruf serta angka gambar teknik sesuai prosedur serta aturan penerapan; (6) siswa dapat menempatkan huruf serta angka gambar teknik sesuai prosedur serta aturan penerapan; (7) siswa dapat mengelompokkan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai prosedur; (8) Siswa dapat menyajikan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai dengan prosedur.

### Tahap Design

Pemilihan topik pembahasan materi yang sudah disesuaikan dengan kompetensi dasar serta kegiatan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum 2013. Topik materi yang terdapat pada e-Modul antara lain: (1) Fungsi peralatan serta kelengkapan gambar teknik berdasarkan cara penggunaan; (2) Peralatan serta kelengkapan gambar teknik sesuai fungsi dan prosedur penggunaan; (3) Jenis serta fungsi garis-garis gambar teknik; (4) Garis-garis gambar teknik sesuai bentuk serta fungsi garis; (5) Standar huruf serta angka gambar teknik sesuai prosedur serta aturan penerapan; (6) Huruf serta angka gambar teknik sesuai prosedur serta aturan penerapan; (7) Gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai dengan prosedur; (8) Gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai dengan prosedur. Mengatur sebuah materi sesuai dengan urutan tujuan pembelajaran. Urutan materi/ topik pembahasan akan disusun secara logis dalam upaya membantu siswa menyerap materi pelajaran yang telah disajikan. Urutan materi dari topik dalam mata pelajaran gambar teknik mesin mengacu pada silabus ialah sebagai berikut: (1) Peralatan serta kelengkapan gambar teknik mesin; (2) Garis-garis gambar teknik mesin; (3) Huruf serta angka gambar teknik mesin; (4) Gambar konstruksi geometris. Tahapan penyusunan draft e-modul gambar teknik mesin ini dapat dilihat pada gambar berikut:

a. Draft tampilan sampul depan dan belakang e-modul

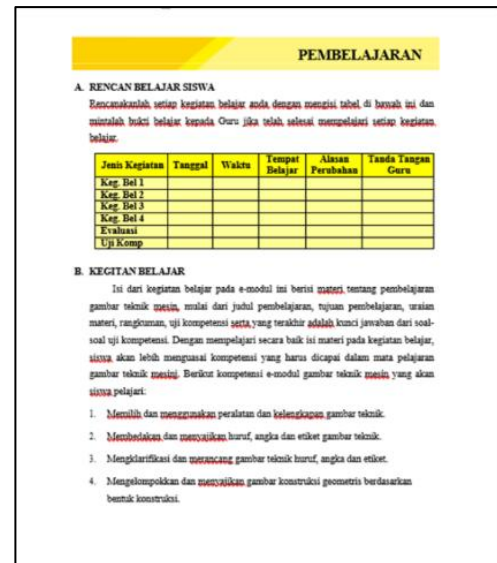
Pada tahapan ini dilakukan desain e-modul semenarik mungkin agar meningkatkan minat membaca siswa.



Gambar 1. Tampilan Cover Depan dan Cover Belakang e-Modul

b. Penyusunan draft

Pada tahap penyusunan draft e-modul gambar teknik mesin dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Draft e-Modul Gambar Teknik Mesin c. Desain layout isi e-modul

Desain seluruh layout e-modul pembelajaran gambar teknik mesin ini dibuat sedemikian rupa agar mudah guna dipahami. Seperti pemberian pada sub judul di bagian atas halaman guna mempermudah bab apa yang sedang dipelajari. Pemberian gambar setelah deskripsi materi serta letak nomor halaman di bagian atas halaman.

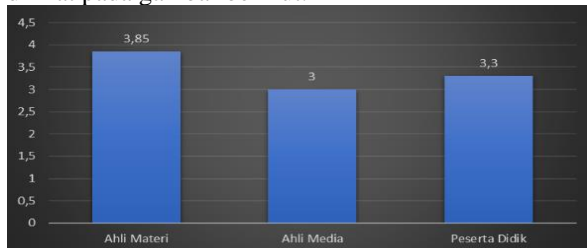
### Tahap Develop

Tahapan pengembangan dilakukan untuk tujuan mengembangkan *prototype* e-modul gambar teknik mesin *valid* serta layak untuk dipakai. Proses yang dilakukan selama tahapan pengembangan yakni, membuat kisi-kisi, menyusun materi e-modul gambar teknik, kemudian penilaian oleh ahli bertujuan guna mendapatkan kritik serta saran untuk menyempurnakan e-modul gambar teknik mesin. *Validasi* yang dilakukan pada e-modul gambar teknik mesin meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, serta manfaat e-modul. *Expert* yang melakukan validasi e-modul yang dikembangkan ialah ahli materi dan ahli media. Kemudian e-modul yang telah direvisi berdasarkan saran serta masukan dari *validator*, selanjutnya akan dilakukan tahapan uji hasil pengembangan e-modul pada siswa. Pengujian terbatas terhadap kelayakan e-modul dilakukan pada siswa jurusan Teknik Pemesinan kelas X di SMK Piri 1 Yogyakarta yang berjumlah 12 siswa. Pada langkah ini dilakukan modifikasi, bahwa uji pengembangan dilakukan setelah proses penyebarluasan.

Penilaian ahli materi dilakukan oleh dosen Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa yang ahli pada materi gambar teknik, Penilaian ahli media dilakukan oleh dosen Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa yang ahli pada media pembelajaran dan penilaian respon siswa dari kelas X Teknik Pemesinan. Hasil rata – rata kelayakan e-modul dari ahli materi sebesar 3,85 berada pada rentang skor  $X > 4$  pada tabel. Sehingga, penilaian kelayakan dari ahli materi mengenai e-modul gambar teknik mesin sangat layak. Kemudian hasil rata- rata kelayakan e-modul oleh ahli

media sebesar 3,00 yang berada pada rentang skor  $X > 3$ . Sehingga, penilaian kelayakan oleh ahli media mengenai e-modul gambar teknik mesin dikategorikan layak. Selanjutnya hasil rata-rata kelayakan e-modul oleh siswa sebesar 3,3 yang berada pada rentang skor  $X > 4$ . Sehingga, penilaian kelayakan dari siswa mengenai e-modul gambar teknik sangat layak.

Dari hasil penilaian kelayakan serta presentase kelayakan e-modul dari ahli dan respon siswa bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Presentase Kelayakan E-Modul

Dari uji kelayakan e-modul gambar teknik mesin di SMK Piri 1 Yogyakarta telah dilakukan, penilaian dari ahli materi diperoleh tingkat kelayakan 3,85 dengan kategori sangat layak, dari ahli media diperoleh tingkat kelayakan 3,00 dengan kategori layak, dari hasil respon penilaian dari siswa 3,3 dengan kategori sangat layak, oleh karena itu pengembangan e-modul dapat dilanjutkan ke tahap *disseminate* (penyebarluasan). Sebelum e-modul di tahap penyebarluasan maka guna penyempurnaan e-modul tersebut dilakukan perbaikan sesuai dengan arahan dari ahli materi dan ahli media.

Tabel 3. Masukan dan Saran dari Ahli Materi dan Ahli Media

Masukan dan Saran	Pengembangan Produk	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Ahli materi: Isi materi peralatan gambar teknik jangka yang belum menjelaskan cara menggunakan jangka.		
Ahli media: Judul buku mestinya "Dasar-dasar Gambar Teknik" karena isi yang dibicarakan hanyalah alat dan bentuk-bentuk gambar teknik. Kemudian pembetulan kesalahan penulisan "gambar" yang seharusnya "Gambar"		

### Tahap Disseminate

Tahapan penyebarluasan dilakukan secara terbatas sehingga langkah yang dilakukan ialah melakukan final *packaging* pada pembuatan sampul e-modul dilakukan secara mandiri, disebar luaskan menggunakan *link* e-modul dengan aplikasi *FlipHml5*. Langkah *diffusion and adopting*, e-modul diberikan kepada siswa, yaitu kelas X Teknik Pemesinan yang berjumlah 12 siswa. e-modul diberikan untuk digunakan serta dipahami selama proses pembelajaran berlangsung secara *daring*. Langkah *validation testing*, yaitu aplikasi penggunaan e-modul pada proses pembelajaran secara *daring* oleh pendidik serta siswa dimana penggunaan e-modul membantu pada proses kegiatan pembelajaran yang ditinjau dari aspek manfaat e-modul.

Penggunaan media pembelajaran berupa e-modul berfungsi sebagai variasi media pembelajaran guna saling melengkapi serta menunjang kualitas hasil pembelajaran (Hidayati, 2016). Sejalan dengan hal tersebut, modul elektronik yang dapat diakses oleh siswa mempunyai manfaat dan karakteristik yang berbeda-beda jika ditinjau dari manfaatnya e-modul itu sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran yang lebih menarik, mudah diakses serta dapat dilakukan kapan serta dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Pratiwi et al., 2021). Dengan tersedianya e-modul pada masa pandemi covid-19 dapat membantu proses pembelajaran yang relevan bagi siswa tanpa harus bertatap muka dengan pendidik dan tanpa harus menggunakan e-modul secara bergantian. Siswa dapat belajar secara mandiri maupun berkelompok dengan teman secara *online*. Penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran *daring* akan memiliki kelebihan diantaranya e-modul dapat menekankan *feedback* sehingga siswa dapat mencapai taraf keberhasilan belajar, memperoleh dorongan belajar yang kuat secara keseluruhan karena pembelajaran terbimbing bahan ajar e-modul (Sumarmi et al., 2021). Untuk itu perlunya dilakukan perbaikan atau pengembangan selanjutnya pada modul gambar teknik mesin ini agar bisa di akses melalui aplikasi tersendiri yang bias di instal oleh siswa melalui *smartphonenya* masing-masing.

### 4. KESIMPULAN

Produk pengembangan e-modul pembelajaran pada mata pelajaran gambar teknik mesin kelas X Teknik Pemesinan di SMK Piri 1 Yogyakarta dikembangkan berdasarkan model pengembangan R & D Borg dan Gall dengan empat tahapan, yaitu (1) Studi Pendahuluan; (2) Pengembangan; (3) Uji Lapangan; (4) Diseminasi.

Uji kelayakan kelayakan e-modul gambar teknik mesin di SMK Piri 1 Yogyakarta yang dilakukan oleh ahli materi diperoleh tingkat kelayakan 3,85 dengan kategori sangat layak, dari ahli media diperoleh tingkat kelayakan 3,00 dengan kategori layak, dari hasil respon penilaian dari siswa kelas X

Teknik Pemsinan di SMK Piri 1 Yogyakarta sebesar 3,3 dengan kategori sangat layak. Dari hasil uji coba kelayakan diatas dapat disimpulkan bahwa e-gambar teknik mesin layak digunakan serta mampu untuk membantu proses pembelajaran siswa di SMK Piri 1 Yogyakarta.

## 5. REFERENSI

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. In *Jakarta: Rineka Cipta*. Rineka Cipta. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Azhar, A. (2011). *Media Pembelajaran*. In *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Baethge, M., & Wolter, A. (2015). The German skill formation model in transition: from dual system of VET to higher education? *Journal for Labour Market Research*, 48(2), 97–112. <https://doi.org/10.1007/s12651-015-0181-x>
- Bowers, M., Synodinos, D., & Sumner, V. (2011). Pro HTML5 and CSS3 Design Patterns. In *Pro HTML5 and CSS3 Design Patterns*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4302-3781-5>
- Buligina, I., Sloka, B., Dzelve, J., & Tora, G. (2014). Quality and Transparency in VET: New Challenges for Public Administrations in Latvia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, 355–359. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.202>
- Gani, B. O. P., Handoyono, N. A., & Purnomo, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Festo Fluidsim Pada Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif. *STEAM Engineerig*, 3(2), 97–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.37304/jptm.v3i2.4168>
- Handoyono, N. A., & Hadi, S. (2018). Pengembangan modul pembuatan bodi kendaraan dari fiberglass untuk mendukung Perkuliahan cat dan bodi Kendaraan. *Taman Vokasi*, 6(1), 36–44. <http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/tamanvokasi/article/view/2818>
- Handoyono, N. A., Johan, A. B., & Andriyanto, D. (2022). Analisis Kesiapan Pembelajaran E-Learning Di SMK Pada Masa Pandemi Covid 19. *Seminar Nasional 100 Tahun Tamansiswa*, 55–62.
- Handoyono, N. A., & Pambudi, A. R. (2021). The Role of Teachers in Online Learning during the Covid-19 Pandemic. *THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY, EDUCATION, AND SCIENCE*, 166–171.
- Handoyono, N. A., & Rabiman, R. (2019). *The Effectiveness of the Problem-Based Learning Model Using Android-Based Learning Application in EFI Service Subject*. 145–152. <https://doi.org/10.4108/eai.28-9-2019.2291006>
- Hidayati, N. (2016). Sistem E-Learning untuk Meningkatkan Proses Belajar Mengajar: Studi Kasus pada SMA Negeri 10 Bandar Lampung. *Telematika MKOM*, 2(2), 153–170.
- Kavadella, A., Kossioni, A. E., Tsiaklakis, K., Cowpe, J., Bullock, A., Barnes, E., Bailey, S., Thomas, H., Thomas, R., Karaharju-Suvanto, T., Suomalainen, K., Kersten, H., Povel, E., Giles, M., Walmsley, D., Soboleva, U., Liepa, A., & Akota, I. (2013). Recommendations for the development of e-modules for the continuing professional development of European dentists. *European Journal of Dental Education*, 17(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1111/eje.12039>
- König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4). <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>
- Mahnun, N. (2012). *Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran)*. *An-Nida'*, 37(1), 27–35.
- Mardapi, D. (2008). *Pengukuran Penilaian Evaluasi Pendidikan*. Nuha Medika.
- Pineda Becerril, M., García León, O., Aguilar Márquez, A., & León Rodríguez, F. (2020). Elaboration of A Multimedia Book On The Importance of Statistics And Presentation of The Information for The Statistical Subjects Taught at The Fesc. *EDULEARN20 Proceedings*, 1. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1045>
- Pratiwi, S. S., Purwasih, J. H. G., Rozakiyah, D. S., Apriyadi, D. W., & Utami, I. W. P. (2021). Developing E-Module for Prospective Sociology Educators: Constructing Multiple Choice Questions Based on Higher Order Thinking Skill (HOTS). *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(7). <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i07.21197>
- Purwaka, I. S., Handoyono, N. A., & Hadi, S. (2020). Pengembangan E-modul Sistem Rem Pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Chasis dan Pindah Tenaga. *Jurnal Taman Vokasi*, 8(2).
- Rahmaningtyas, I., & Haryadi, P. (2022). Perbedaan Minat Baca Buku Elektronik (E-Book) dan Buku Konvensional pada Era Globalisasi di Kalangan Mahasiswa Prodi Kebidanan Kediri Poltekkes Kemenkes Malang. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(6). <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i6.643>
- Sukma, R. S. E. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip HTML5 pada Pembelajaran Tematik Terpadu Berbasis Problem Solving di Kelas IV SDN 11 Pancung

- Soal Kabupaten Pesisir Selatan. *Journal of Basic Education Studies*, 5(1).
- Sumarmi, Bachri, S., Irawan, L. Y., & Aliman, M. (2021). E-module in blended learning: Its impact on students' disaster preparedness and innovation in developing learning media. *International Journal of Instruction*, 14(4). <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14412a>
- Thiagarajan, S. A. O. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. In *Journal of School Psychology*. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (2016). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Zulfiati, H. M. (2020). *Pendidikan Karakter Perspektif Ki Hadjar Dewantara melalui Penguatan Modal Budaya*. CV. Amerta Media.