



Studi Literatur

## Pengembangan e-modul teknik pemesinan bubut sebagai media pembelajaran untuk siswa SMK

Saiful Hamdi<sup>1</sup>, Nurcholish Arifin Handoyono<sup>2,\*</sup>, Setuju Setuju<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, Tahunan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55167, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 21 Mei 2022

Revisi Akhir: 10 Juni 2022

Diterbitkan Online: 30 Juni 2022

### KATA KUNCI

Teknik mesin bubut, e-modul, flip book maker

### KORESPONDENSI

E-mail: [arifin@ustjogja.ac.id](mailto:arifin@ustjogja.ac.id)\*

### A B S T R A C T

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengembangkan serta menguji kelayakan e-modul teknik pemesinan bubut sebagai media pembelajaran praktik bagi siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Selong. Jenis penelitian yang dilakukan ialah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model pengembangan 4-D, dimana model ini terdiri dari 4 tahap yakni pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Subjek dalam penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli media, serta siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 1 Selong. Adapun objek dari penelitian ini yaitu e-modul Teknik Pemesinan Bubut. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, sedangkan instrumennya ialah berupa angket. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa (1) Penelitian menghasilkan media pembelajaran yang berbasis e-modul; (2) Tingkat validasi e-modul adalah "layak", diketahui dari hasil validasi ahli materi yang memperoleh skor rata-rata 3,0 pada kategori "layak". Hasil validasi ahli media memperoleh skor 3,0 pada kategori "layak". Hasil responden siswa dalam kelompok kecil memperoleh rata-rata skor total 3,56 pada kategori "layak". Adapun hasil responden siswa dalam kelompok besar memperoleh rata-rata skor total 36,4 pada kategori "layak".

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bidang yang sangat penting sehingga tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Peran pendidikan menjadi acuan dalam pembangunan ke arah yang lebih maju. Ketika pendidikan berjalan dengan baik dan berkualitas, maka dapat dipastikan kualitas sumber daya manusia akan berjalan lurus dengan kemajuan pendidikan. Pengertian pendidikan secara umum adalah daya upaya untuk memajukan bertumbuhnya budi pekerti (kekuatan batin dan karakter), pikiran (*intellect*) serta tumbuh anak [1]. Sejalan dengan hal itu, pengertian pendidikan dalam UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas pasal 1 ayat 1 yang berbunyi "Usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara" [2].

Pendidikan dibagi menjadi beberapa jenis sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia no. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 15, yaitu "Jenis pendidikan meliputi pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, vokasi, keagamaan, dan khusus" [2]. Dari beberapa jenis pendidikan yang tertera di atas, SMK menjadi salah satu lembaga pendidikan yang ada. Pendidikan kejuruan adalah suatu bentuk pengembangan bakat, pendidikan dasar keterampilan dan kebiasaan-kebiasaan yang mengarah pada dunia kerja yang dipandang sebagai latihan keterampilan [3]–[6]. Pengertian itu sejalan dengan tujuan pendidikan kejuruan dalam Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, bahwa "Pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya [7]." Agar dapat bekerja secara efektif dan efisien serta mengembangkan keahlian dan keterampilannya [8]–[10].

SMK Negeri 1 Selong merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan dengan visi Menghasilkan tamatan yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan memiliki kecakapan hidup dengan berbasis pada manajemen mutu. Dalam mencapai visi tersebut, SMK Negeri 1 Selong menyelenggarakan beberapa kompetensi keahlian salah satunya adalah Teknik Pemesinan. Karena dalam pendidikan kejuruan atau vokasi yang diutamakan adalah mempersiapkan para siswanya dalam menghadapi lapangan kerja dan mengembangkan keahliannya di dunia usaha maupun dunia industri secara profesional.

Mata pelajaran yang harus dipelajari oleh siswa pada Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan selama menempuh pendidikan di SMK Negeri 1 Selong, salah satunya adalah mata pelajaran teknik pemesinan bubut. Pembelajaran teknik pemesinan bubut mengajarkan siswa agar memiliki keterampilan cara untuk mengoperasikan mesin bubut dengan baik dan benar [11]–[13]. Karena di dunia usaha maupun dunia industri, mesin bubut merupakan sebuah alat perkakas yang sangat familiar yang dapat menghasilkan berbagai macam produk dengan alasan inilah dunia usaha maupun dunia industri menginginkan agar siswa SMK mahir dalam mengoperasikan mesin perkakas tersebut.

Berdasarkan observasi selama kegiatan Magang III bulan September- Oktober 2020 di SMK Negeri 1 Selong, peneliti menemukan mesin perkakas sebanyak 12 unit mesin, akan tetapi dari beberapa mesin tersebut mengalami kerusakan. Dapat dikatakan 50% dari mesin yang ada mengalami kerusakan berat sehingga tidak dapat digunakan. Padahal mesin perkakas tersebut adalah mesin yang digunakan praktik oleh siswa guna menunjang proses pendidikan untuk mendapatkan kompetensi keahlian yang mumpuni, jadi mesin tersebut harus terjaga kepresisiannya atau kestadarannya untuk menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan.

Adapun hasil wawancara bersama guru yang mengajar mata pelajaran Teknik Pemesinan Bubut serta pengamatan peneliti, menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap mesin perkakas belum terlalu mumpuni. Hal ini dilihat dari hasil belajar siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Bubut (TPB) kelas XI yaitu sebanyak 35% dari jumlah siswa belum memenuhi Keriteria Ketuntasan Minimal, sehingga dapat dikatakan bahwa banyak dari siswa yang belum memenuhi standar KKM. Hal tersebut berdampak pada pengoperasian mesin perkakas yang digunakan oleh siswa belum maksimal, seperti: (1) Kurangnya pemahaman siswa dalam mengoprasian mesin bubut; dan (2) siswa kurang memahami langkah-langkah kerja dalam mengerjakan benda kerja serta parameter dalam pengerjaannya. Selain dampak kekurangan di atas, terdapat beberapa permasalahan lain yang ada saat praktik berlangsung, diantaranya: (1) pembelajaran praktik siswa yang masih berpusat pada guru, yakni menjadikan guru sebagai sumber informasi satu-satunya tanpa mencari pengetahuan atau informasi dari sumber yang lain; (2) penjelasan yang disampaikan guru belum memberikan stimulus yang optimal kepada siswa; (3) pelaksanaan praktik belum dilaksanakan secara efektif karena banyak nya mesin yang rusak serta terbatasnya fasilitas ruang teori untuk pembekalan awal praktik; (4) kurang menariknya media pembelajaran yang ada; serta (5) kegiatan belajar mengajar saat itu dilakukan secara daring karena adanya pandemi Covid-19 yang berakibat dikurangnya waktu belajar siswa.

## 2. METODE

Jenis penelitian ini *Research and Development (R&D)* dengan model 4D yang berisi 4 tahapan antara lain: 1). *Define* (Tahap Pendefinisian), 2). *Design* (Tahap Perancangan), 3). *Develop* (Tahap Pengembangan), dan 4) *Disseminate* (Tahap Penyebaran) [14]. Adapun subjek penelitiannya ialah siswa kelas XI TP SMK N 1 Selong. Selain itu, objek penelitiannya yaitu e-modul Teknik Pemesinan Bubut. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah berupa angket yang berisi penilaian kelayakan e-modul oleh subjek yang terdiri dari ahli materi, ahli media, serta siswa sebagai pengguna yang akan terbagi dalam uji kelompok besar dan uji kelompok kecil [15]–[17]. Penggunaan skala *likert* dibutuhkan untuk menganalisis data yang diperoleh dari subjek penelitian dengan keterangan skala 4 (sangat layak), skala 3 (layak), skala 2 (kurang layak), dan skala 1 (sangat tidak layak). Kemudian persentase kelayakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [18]:

1. Rumus pengelolaan data per item:  $p = \frac{x}{xi} \times 100\%$
2. Rumus mengelola data keseluruhan:  

$$p = \frac{\text{Jumlah keseluruhan jawaban responden}}{\text{jumlah seluruh skor ideal}} \times 100\%$$

Kemudian setelah persentase ditentukan, hasil dari nilai kelayakan produk dapat dilihat dengan mengacu pada tabel 1, bahwa ditetapkan kriteria minimal “layak” adalah nilai kelayakan produk.

**Tabel 1.** Tingkat Persentase Kelayakan

Skor Nilai (Bobot)	Interpretasi	Persentase Pencapaian
4	Sangat layak	76-100 %
3	Layak	56-75 %
2	Kurang layak	40-55 %
1	Tidak layak	0-39 %

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. *Define (tahap pendefinisian)*

*Define* merupakan tahap awal yang meliputi beberapa langkah yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran [19], [20]. Telah didapatkan fakta pada langkah analisis awal-akhir bahwa belum terdapat e-modul yang digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah, masih terpakunya proses pembelajaran pada guru, minimnya pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan dalam pembelajaran, tidak adanya bahan ajar yang memadai menyebabkan siswa tidak bisa belajar dengan mandiri karena bahan ajar yang sebelumnya digunakan hanya terpaku pada buku dan penjelasan guru. Pembelajaran yang hanya terpaku pada buku dan penjelasan guru membuat suasana kelas menjadi monoton, sehingga dapat membuat motivasi siswa dalam belajar menjadi rendah. Berdasarkan identifikasi, ditemukan beberapa masalah yang terdiri dari adanya wabah pandemi *covid-19* membuat siswa dituntut agar dapat belajar dengan mandiri sehingga e-modul menjadi solusi untuk pembelajaran yang lebih mudah karena dapat diakses kapan saja dan dimana saja [12], [21]–[24]. Dari masalah di atas, kemudian Teknik Pemesinan bubut dipilih sebagai materi untuk disajikan dalam e-modul yang dikembangkan yakni menjadi pengetahuan teoritis dalam pelaksanaan praktik siswa di sekolah.

Adapun analisis siswa dibutuhkan agar mendapat gambaran mengenai karakteristik siswa, yakni tingkat perkembangan intelektual atau kemampuan yang siswa miliki untuk bisa dikembangkan mencapai tujuan pembelajaran yang ditargetkan [24]. Pengembangan e- modul ini menggunakan *Flip Book Maker* (FBM), sehingga dapat dengan mudah diakses oleh siswa melalui layar komputer, laptop, dan *smartphone* [25], [26]. Pemilihan *smartphone* ini dikarenakan banyak siswa yang memilikinya dan mudah untuk dibawa ke mana-mana sehingga dapat membantu siswa dalam mengulang materi yang telah dipelajari, serta media ini tidak gampang mengalami

kerusakan karena berbentuk link dan file [24], [27]. Selanjutnya analisis konsep dilakukan untuk menentukan materi pokok teknik pemesinan bubut dengan melihat buku-buku referensi dan silabus, sehingga diperoleh hasil berupa sajian materi Teknik Pemesinan Bubut. Adapun spesifikasi dari tujuan pembelajaran menjadi langkah terakhir, yakni penyusunan kerangka struktur program serta merancang antar muka pada media pembelajaran [21], [28]–[32]. Kerangka e-modul yang telah dihasilkan atau disusun dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.** Draf Kerangka e-modul Teknik Pemesinan Bubut

BAGIAN I	BAGIAN II	BAGIAN III	BAGIAN IV	BAGIAN V
Cover	Halaman judul Kata Pengantar Daftar Isi Peta Kedudukan Bahan Ajar BAB I PENDAHULUAN a. Deskripsi b. Prasyarat c. Petunjuk penggunaan d. Tujuan akhir e. Kompetensi inti dan kompetensi dasar f. Cek kemampuan awal	BAB II KEGIATAN PEMBELAJARAN a. Deskripsi b. Mesin bubut standar c. Alat potong pada mesin bubut d. Parameter pemotongan pada mesin bubut e. Proses pembubutan	BAB III EVALUASI a. Soal praktik 1 b. Soal praktik 2	Daftar pustaka

### 3.2. Design (tahap perancangan)

Pada tahap *design* ini bertujuan untuk menyiapkan pedoman/landasan dalam penyusunan e-modul secara menyeluruh. Media yang dikembangkan berupa e-modul berbasis FBM (*Flip Book Maker*) yang disesuaikan dengan karakteristik materi serta tujuan pembelajaran. Tahapan design meliputi kegiatan menyusun peta kompetensi, perumusan materi, pemilihan format, dan penulisan naskah e-modul. Penyusunan peta kompetensi ini berisi mengenai apa saja yang akan ditampilkan pada e-modul Teknik Pemesinan Bubut yang disusun sesuai dengan KD, begitu juga dengan perumusan materi yang sesuai dengan silabus. Adapun pemilihan format dalam tahapan ini terdiri dari susunan materi yang dirancang dengan berurutan dan sistematis, penulisan huruf dengan font (Times New Roman) dan size (12), spasi (1.5), format margin dan kertas (A4), penggunaan *icon* (tanda) agar mempermudah memperjelas materi dan hal-hal penting, halaman judul atau sampul yang dibuat semenarik mungkin, serta penggunaan ruang kosong dengan proporsional. Langkah terakhir adalah penulisan naskah e-modul yang dirancang yakni dengan (1). judul “E-Modul Teknik Pemesinan Bubut Kelas XI; (2). Bagian e-modul terdiri dari pendahuluan, pembelajaran, evaluasi, dan penutup; (3). Bab 1 e-modul adalah pendahuluan yang meliputi deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan e-modul, tujuan akhir, kompetensi inti dan kompetensi dasar, serta cek kemampuan awal; (4). Bab II adalah kegiatan pembelajaran yang berisi 5 topik yaitu deskripsi, mesin bubut standar, alat potong pada mesin bubut, serta proses pembubutan; (5). Bab III adalah evaluasi yang berisi soal peraktik 1, soal peraktik 2, serta lampiran.

### 3.3. Develop (tahap pengembangan)

*Develop* ini merupakan tahapan kegiatan merevisi e-modul yang disesuaikan dengan hasil saran yang telah diajukan oleh ahli materi, ahli media, serta siswa sebagai pengguna

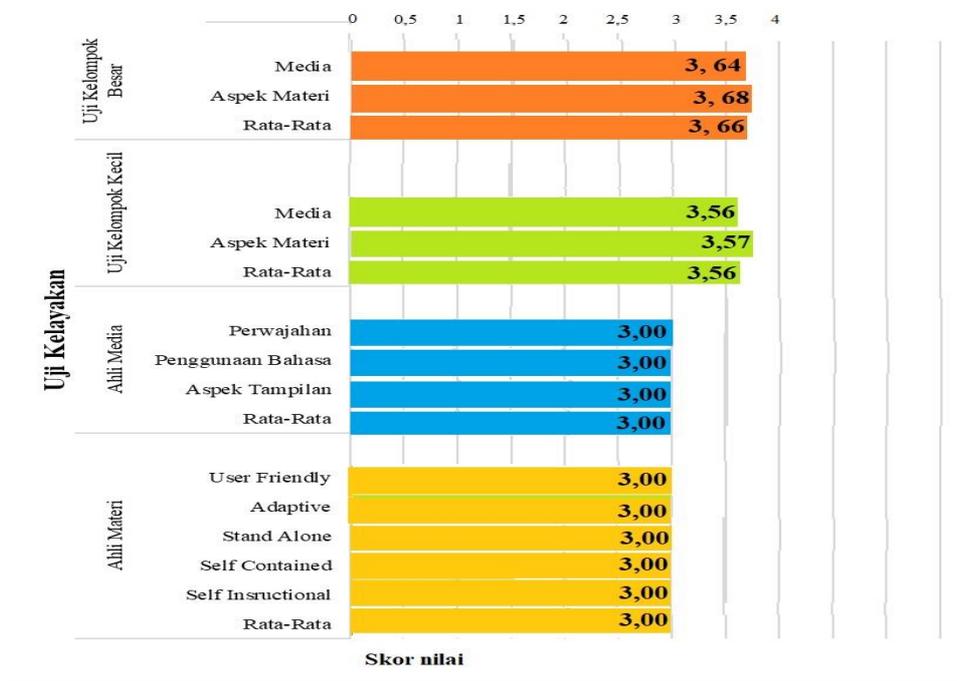
(Purwanto, 2007). Saran 1 berasal dari ahli materi yaitu e-modul layak digunakan di lapangan dengan revisi mencantumkan lembar kerja peraktik pembubutan serta lembar penilaian dalam e-modul. Saran 2 berasal dari ahli media yaitu e-modul layak digunakan dilapangan dengan revisi menghapus KI-KD Teknik Pemesinan Frais. Saran 3 berasal dari siswa sebagai pengguna yaitu 10 dari uji coba kelompok kecil dan 24 dari uji coba kelompok besar yang mengungkapkan bahwa e-modul sudah sangat baik untuk dipakai pada pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut. Adapun instrumen uji kelayakan yang berupa angket dibuat dengan *google form*. Angket tersebut kemudian diisi oleh ahli materi dan media untuk dianalisis uji kelayakannya, serta uji coba kelompok kecil dan kelompok besar oleh siswa sebagai pengguna dari e-modul. E-modul dapat digunakan jika mendapat hasil kelayakan dalam kategori minimal “Layak”.

Angket yang digunakan sebagai uji coba produk oleh ahli materi dan media berjumlah 35 butir soal (penilaian) dengan rentang skor perbutir 1-4. Uji kelayakan ahli materi terdiri dari beberapa aspek yaitu *self intructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* dengan skor masing-masing sebanyak 3.00 yang berarti masuk dalam kriteria “layak”. Sedangkan uji kelayakan ahli media terdiri dari aspek tampilan, penggunaan bahasa, dan perwajahan dengan masing-masing skor yang didapatkan sebanyak 3.00 yang juga berarti masuk dalam kriteria “layak”. Kemudian uji coba pengembangan dilakukan 2 kali yakni uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa dan uji coba kelompok besar yang terdiri dari 24 siswa. Uji coba ini dilakukan menggunakan angket berjumlah 23 butir penilaian yang berisi aspek matedi dan media dengan rentang skor perbutir 1-4. Adapun aspek materi pada kelompok kecil mendapatkan hasil skor total sebanyak 3.57 yang artinya masuk dalam kriteria “sangat layak” dan aspek medianya mendapatkan rerata skor sebanyak 3.56 yang juga masuk dalam kriteria “sangat layak”. Sedangkan aspek materi pada kelompok besar mendapatkan hasil

rerata skor total sebanyak 3.68 yang artinya masuk dalam kriteria “sangat layak” dan aspek medianya mendapatkan hasil skor total sebanyak 3.64. yang artinya juga masuk dalam kriteria “sangat layak”. Hasil uji coba pengembangan secara keseluruhan baik kelompok kecil maupun kelompok besar memperoleh rerata skor total sebanyak 3,61 dari skor maksimalnya yaitu 4. Oleh karena

itu modul dapat dikatakan “sangat layak” sebagaimana pedoman pada tabel 1 di atas.

Berikut ini telah dirangkum hasil kelayakan dari uji coba produk dan uji coba pengembangan dalam bentuk gambar berikut ini:



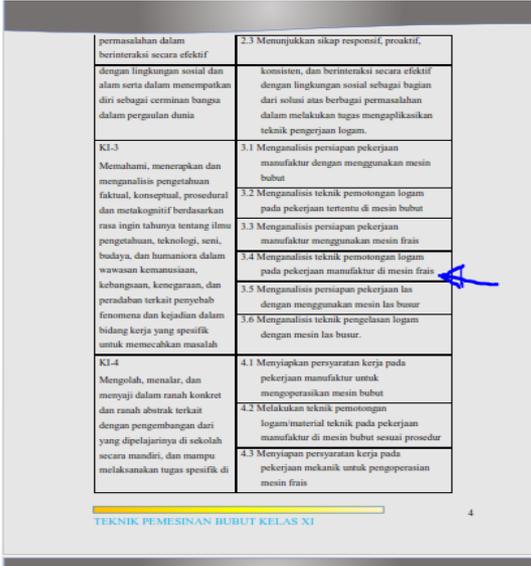
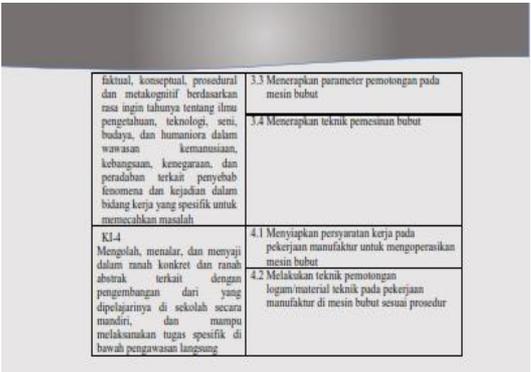
Gambar 1. Rangkuman Hasil Uji Kelayakan E-Modul

Dengan melihat gambar di atas, maka dapat diketahui bahwa e-modul yang dikembangkan bisa diujikan pada tahap selanjutnya yakni disseminate (penyebaran) karena telah memenuhi kriteria

“layak”. Namun sebelumnya e-modul perlu untuk disempurnakan terlebih dulu dengan cara memperbaiki beberapa hal yang telah disarankan sebagaimana telah tertera pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Revisi E- Modul

Masukan Dari	Saran	Pengembangan Produk
Ahli materi	Dari segi materi, hal yang di revisi adalah tugas mestinya dilakuan secara praktik dan bertahap dari yang mudah hingga sulit, serta evaluasi harus segera dinilai	<p>Sebelum direvisi</p> <p>Setelah direvisi</p>

Masukan Dari	Saran	Pengembangan Produk
Ahli media	Dari segi media hal yang harus di revisi dalam E-modul adalah KI-KD Teknik Pemesinan Bubut jangan tercampur dengan KI-KD teknik Pemesinan Frais	<p>Sebelum revisi</p>  <p>Sesudah direvisi</p> 

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, dapat dikatakan yakni adanya e-modul sebagai media pembelajaran bisa membantu teraihnya tujuan pembelajaran [33], [34]. Pengembangan e-modul ini tentu dapat mempermudah siswa dalam proses pembelajaran karena materi yang tertera dapat dibuka melalui smartphone dimanapun dan kapanpun. Adanya perkembangan teknologi industri 4.0 menuntut bahwa keterampilan abad ke-21 saja tidaklah cukup, tapi mesti mempertimbangkan pengelolaan pembelajaran dalam aspek sosial serta pembelajaran virtual [35], [36].

**3.4. Disseminate (tahap penyebaran)**

Disseminate merupakan tahapan untuk menyebarkan produk yang telah dikembangkan kepada subjek penelitian yakni 24 siswa kelas XI TP SMK N 1 Selong. Kemudian setiap siswa mengisi angket yang telah disiapkan dan memberi respon terhadapnya, dimana hasilnya menjadi analisis peneliti agar dapat mengetahui kelayakan produk yang dihasilkan. Setelah itu produk akan disosialisasikan pada guru dan siswa agar bisa dipakai dalam kepentingan pembelajaran. Adapun jika masih terdapat media yang belum layak, maka akan kembali direvisi sebagaimana sebelumnya hingga memperoleh kelayakan untuk dipakai dan disebarkan pada siswa SMK N 1 Selong.

E-modul ini dikembangkan sebagai solusi dalam pengentasan masalah yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut. Beberapa masalah tersebut diantaranya adalah kurangnya media pembelajaran yang menarik dan materi belajar yang disediakan oleh guru mata pelajaran masih bersumber dari buku cetak. Oleh sebab itu diharapkan e-modul ini dapat membantu siswa dalam meraih tujuan pembelajaran yang diinginkan. E-modul adalah suatu model sajian materi pembelajaran mandiri yang disusun dengan sistematis dalam satuan pembelajaran tertentu, disajikan dalam bentuk format elektronik yakni dengan link (tautan) menjadi petunjuk kegiatan pembelajaran di dalamnya yang membuat peserta didik menjadi interaktif dengan program, dilengkapi dengan video tutorial, animasi, dan audio untuk pengalaman belajar [37], [38]. Senada dengan pendapat tersebut, penelitian lain mengatakan bahwa e-modul bisa membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman serta kompetensi yang dimiliki secara kognitif, selain itu juga memudahkan mereka untuk belajar mengenai isi materi yang tertera dalam e-modul dikarenakan sifatnya yang mudah dibawa kapanpun dan dimanapun [39].

Harapan dibuatnya E-modul pembelajaran ini adalah dapat menarik minat dan antusiasme peserta didik sehingga tingkat pemahaman mengenai Teknik Pemesinan Bubut juga meningkat dan pembelajar menjadi lebih efektif. Dengan adanya e-modul

tersebut, siswa bisa mempelajari materi Teknik Pemesinan Bubut dengan mudah dan menyenangkan karena selain mudah di bawa, e-modul ini juga mudah untuk digunakan dengan hanya bermodal komputer dan *smartphone* yang kebanyakan siswa memilikinya.

#### 4. KESIMPULAN

Dari beberapa hasil pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa e-modul pembelajaran yang telah dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar pemahaman Teknik Pemesinan Bubut. Produk media pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut ini dikembangkan berdasarkan model penelitian bernama 4D yang berisi 4 tahapan antara lain: 1). *Define* (Tahap Pendefinisian), 2). *Design* (Tahap Perancangan), 3). *Develop* (Tahap Pengembangan), dan 4). *Disseminate* (Tahap Penyebaran). Hasil kelayakan e-modul Teknik Pemesinan Bubut dari ahli materi mendapat penilaian dengan rerata skor total sebanyak 3.00 yang termasuk dalam kriteria layak. Sedangkan hasil kelayakan e-modul Teknik Pemesinan bubut dari ahli media mendapat penilaian dengan rerata skor total sebanyak 3.00 yang termasuk dalam kriteria layak. Adapun hasil penilaian keseluruhan angket dari siswa sebagai pengguna e-modul Teknik Pemesinan Bubut ini mendapatkan rerata skor total sebanyak 3.66 yang juga termasuk dalam kriteria layak. Berdasarkan data tersebut maka e-modul Teknik Pemesinan Bubut Kelas XI jurusan TP (Teknik Pemesinan) di SMK N 1 Selong layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. H. Dewantara, *Buku 1 Pendidikan (Pemikiran, Konsepsi, Keteladanan dan Sikap Merdeka)*. Yogyakarta: UST-Press, 2013.
- [2] Republik Indonesia, "Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003," 2003, doi: 10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004.
- [3] W. S. Kuswana, *Filsafat Pendidikan Vokasi dan Kejuruan*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [4] Gunadi, H. Sofyan, M. Nurtanto, Z. Arifin, and P. Sudira, "Vocational Teachers Readiness in Face of the Industrial Revolution 4.0: Vocational Teachers Perceptions in Yogyakarta-Indonesia," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1700, no. 1, p. 012082, Dec. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1700/1/012082.
- [5] Z. Arifin, M. Nurtanto, A. Priatna, N. Kholifah, and M. Fawaid, "Technology andragogy work content knowledge model as a new framework in vocational education: Revised technology pedagogy content knowledge model," *TEM J.*, vol. 9, no. 2, pp. 786–791, 2020, doi: 10.18421/TEM92-48.
- [6] Z. Arifin, M. Nurtanto, W. Warju, R. Rabiman, and N. Kholifah, "The tawock conceptual model at content knowledge for professional teaching in vocational education," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 9, no. 3, pp. 697–703, 2020, doi: 10.11591/ijere.v9i3.20561.
- [7] Mendiknas, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia*. Jakarta: Sekretariat Negara, 2006.
- [8] M. Nurtanto, Z. Arifin, H. Sofyan, W. Warju, and S. Nurhaji, "Development of model for professional competency assessment (Pca) in vocational education: Study of the engine tune-up injection system assessment scheme," *J. Tech. Educ. Train.*, vol. 12, no. 2, pp. 34–45, 2020, doi: 10.30880/jtet.2020.12.02.004.
- [9] M. Astuti, Z. Arifin, M. Nurtanto, F. Mutohhari, and W. Warju, "The Maturity Levels of The Digital Technology Competence (DTC) in Vocational Education in Yogyakarta-Indonesia," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 11, no. 2, 2022, Accessed: Jan. 18, 2022.
- [10] S. Sulistyanto, F. Mutohhari, A. Kurniawan, and D. Ratnawati, "Kebutuhan kompetensi dalam pasar tenaga kerja di era revolusi industri 4.0 bagi siswa SMK," *J. Taman Vokasi*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.30738/jtv.v9i1.7742.
- [11] S. D. Ramdani and R. A. Pangestu, "Strategi Pembelajaran Daring Di Sekolah Menengah Kejuruan Pemesinan," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 7, no. April, pp. 78–88, 2022.
- [12] W. N. Ramadhan and S. Setuju, "Pengembangan Bahan Ajar Teknik Pemesinan Frais Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Pemesinan Di Smk Muhammadiyah Prambanan," *Taman Vokasi*, vol. 4, no. 2, p. 229, 2016, doi: 10.30738/jtvok.v4i2.507.
- [13] S. D. Ramdani, I. Maulani, and M. Fawaid, "Peran Sarana Pembelajaran Dalam Mendukung Kemampuan Keterampilan Siswa SMK Program Keahlian Teknik Pemesinan Serang," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [14] S. Thiagarajan, D. S. Semmel, and M. I. Semmel, *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Twin Cities: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota, 2016.
- [15] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2013.
- [16] M. Nurtanto, H. Sofyan, P. Pardjono, and S. Suyitno, "Development model for competency improvement and national vocational qualification support frames in automotive technology," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 168–176, 2020, doi: 10.11591/ijere.v9i1.20447.
- [17] M. Nurtanto, H. Sofyan, and P. Pardjono, "E-learning based autocad 3d interactive multimedia on vocational education (Ve) learning," *J. Eng. Educ. Transform.*, vol. 34, no. 4, pp. 97–103, 2021, doi: 10.16920/jeet/2021/v34i4/155014.
- [18] P. D. Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&d dan Penelitian Pendidikan)," *Metod. Penelit. Pendidik.*, 2019.
- [19] N. A. Handoyono and A. Mahmud, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Electronic Fuel Injection," *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 20, no. 2, pp. 107–116, 2020.
- [20] Nurtanto, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Servis Sepeda Motor Ditinjau Dari Kriteria Pendidikan, Tampilan Program Dan Kualitas Teknis," *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*, vol. 1, no. 1, pp. 43–54, 2016.
- [21] M. A. Ma'ruf, R. Rabiman, and A. B. Johan, "Pengembangan Modul Pembelajaran Teknologi Common Rail Di SMK N 2 Yogyakarta," *J. Vokasi Dewantara*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [22] M. W. Pratomo, R. Rabiman, and A. B. Johan, *pengembangan modul pembelajaran sistem bahan bakar bensin di smk muhammadiyah 1 banglipuro BANTUL*. 2021.
- [23] N. A. Handoyono and S. Hadi, "Pengembangan Modul Pembuatan Bodi Kendaraan Dari Fiberglass Untuk Mendukung Perkuliahan Cat Dan Bodi Kendaraan," *Taman Vokasi*, vol. 6, no. 1, p. 36, 2018, doi: 10.30738/jtvok.v6i1.2818.
- [24] I. S. Purwaka, N. A. Handoyono, and S. Hadi, "Pengembangan E-modul Sistem Rem Pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Chasis dan Pemindah Tenaga," *J. Taman Vokasi*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [25] M. Nurtanto, P. Sudira, H. Sofyan, N. Kholifah, and T. Triyanto, "Professional Identity of Vocational Teachers in the 21 st Century in Indonesia," *J. Eng. Educ. Transform.*, vol. 35, no. 3, pp. 30–36, 2022.
- [26] N. W. A. Majid, S. Fuada, M. K. Fajri, M. Nurtanto, and R. Akbar, "Progress report of cyber society v1.0 development as a learning media for Indonesian society to support EFA," *Int. J. Eng. Pedagog.*, vol. 10, no. 4, pp. 133–145, 2020, doi: 10.3991/ijep.v10i4.13085.
- [27] N. Handoyono, Suparmin, and H. Nugroho, "Pengembangan E-Modul Berbasis Lectora Pada Pembelajaran Sistem REM," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, 2020.
- [28] F. A. Sudibyo, S. Hadi, and ..., "Pengembangan E-Modul Sistem Pendingin Mesin untuk Siswa XI TKR SMK Muhammadiyah Gamping," *J. Vokasi ...*, no. 20, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/JVD/article/view/10185>.
- [29] S. D. Ramdani, R. A. Z. El Islami, H. Pratiwi, M. Fawaid, H. Abizar, and I. Maulani, "Developing digital teaching material on Basic Electricity based on problem-based learning in vocational education," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 11, no. 1, pp. 78–91, 2021, doi: 10.21831/jpv.v11i1.38894.
- [30] M. Hamid, M. Nurtanto, and M. Fawaid, *The Analysis of Learning*

*Implementation Plan in Vocational Subjects Based on 2013 Curriculum*, vol. 14, no. 1. 2018.

- [31] M. Nurtanto, N. Kholifah, A. Masek, P. Sudira, and A. Samsudin, "Crucial problems in arranged the lesson plan of vocational teacher," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 10, no. 1, pp. 345–354, 2021, doi: 10.11591/ijere.v10i1.20604.
- [32] B. R. Setiadi, S. Subagyo, A. B. Johan, M. Nurtanto, S. Sugiyono, and H. Nurdianto, *Mobile pocketbook of the 4Cs skills-oriented inform of Quick Response Code*. 2019.
- [33] N. A. Handoyono, R. Rabiman, P. Pribadi, and S. Purnomo, "Improvement of Learning Motivation and Learning Outcomes by Applying The Problem Based-Learning Method," *Jurnal Taman Vokasi*, vol. 7, no. 2, pp. 176–180, 2019.
- [34] M. Nurtanto *et al.*, *Information media literacy to improve working concept comprehension of ignition system with contact breaker through problem based learning*. *Icoss*. 2019.
- [35] N. A. Handoyono, "Development of android-based learning application in EFI materials for vocational schools," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1456, no. 1, p. 12050, 2020.
- [36] S. Sutiman, H. Sofyan, S. Soenarto, F. Mutohhari, and M. Nurtanto, "Students' Career Decision-Making During Online Learning: The Mediating Roles of Self-Efficacy in Vocational Education," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 11, no. 3, pp. 1669–1682, 2022, doi: 10.12973/eu-jer.11.3.1669.
- [37] A. Kavadella *et al.*, "Recommendations for the development of e-modules for the continuing professional development of European dentists," *Eur. J. Dent. Educ.*, vol. 17, no. SUPPL. 1, 2013, doi: 10.1111/eje.12039.
- [38] I. Rahayu and S. Sukardi, "The Development Of E-Modules Project Based Learning for Students of Computer and Basic Networks at Vocational School," *J. Educ. Technol.*, vol. 4, no. 4, 2021, doi: 10.23887/jet.v4i4.29230.
- [39] Y. B. Rajabalee and M. I. Santally, "Learner satisfaction, engagement and performances in an online module: Implications for institutional e-learning policy," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 26, no. 3, 2021, doi: 10.1007/s10639-020-10375-1.