

Pengembangan E-Modul Bebrbasis STEM pada Materi *Choux Paste* untuk Siswa Jurusan Kuliner

Rahma Shafira Febriana*, Mauren Gita Miranti, Any Sutiadiningsih, Andika Kuncoro Widagdo

Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia

*Corresponding Author: rahmashafira.20026@mhs.unesa.ac.id

Article History

Received : June 16th, 2024

Revised : July 08th, 2024

Accepted : August 06th, 2024

Abstract: Materi *choux paste* merupakan materi yang sulit dipahami tanpa adanya ilustrasi atau realita. Salah satu cara untuk mengoptimalkan kegiatan belajar yakni dengan mengguakan bahan ajar digital. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui: 1) kelayakan e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* yang ditinjau dari segi materi dan media; 2) respon peserta didik terhadap e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste*. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yang dibatasi hingga tahap implementasi, tahapan penelitian ini terdiri atas: 1) Analisis; 2) desain; 3) pengembangan; dan 4) implementasi. Teknik perolehan data dilakukan menggunakan instrumen penelitian yang terdiri dari: 1) lembar validasi untuk penilaian ahli materi; 2) lembar validasi untuk penilaian ahli media; 3) angket respon peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) e-modul memperoleh skor Aiken V sebesar 0,995 dengan kriteria validitas tinggi oleh ahli materi dan memperoleh skor Aiken v sebesar 0,913 dengan kriteria validitas tinggi oleh ahli media, 2) e-modul memperoleh hasil respon pengguna sebesar 86,93% dengan kriteria sangat baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* untuk siswa jurusan Kuliner valid dan layak digunakan untuk pembelajaran.

Keywords: *Choux Paste*, E-Modul, Pengembangan, STEM

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi internet yang begitu pesat saat ini berperan penting bagi dunia pendidikan karena melalui internet peserta didik dapat belajar mandiri dan mendapatkan informasi sebagai media belajar. Namun, seringkali peserta didik hanya sekedar mencari tanpa mengetahui apakah materi tersebut sesuai dan bersumber dari sumber yang terpercaya. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi internet di dunia pendidikan harus dilakukan dengan lebih optimal, yakni dapat dilakukan dengan mengembangkan dan menyediakan sumber belajar dan bahan ajar yang sesuai dan efektif. Prastowo (2015) berpendapat bahwa bahan ajar merupakan segala bahan baik berupa informasi, alat, ataupun teks yang disusun secara sistematis yang menyajikan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik serta digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tak tertulis. Bahan ajar yang disusun harus dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku karena akan

digunakan oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran.

Kemajuan teknologi internet saat ini, berdampak pada lebih tertariknya peserta didik menggunakan media digital sebagai sarana pembelajarannya. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar dapat dilakukan dengan menggunakan bahan ajar digital yang dapat diakses melalui internet atau gadget. Dengan menggunakan bahan ajar digital, bahan ajar dapat dibuat lebih menarik baik dari segi isi, tampilan, maupun desain, sehingga peserta didik tidak akan mudah jenuh serta dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Bahan ajar digital yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah e-modul. Menurut Prastowo (2015) modul elektronik merupakan salah satu bentuk bahan ajar mandiri yang disusun dalam bentuk digital dimana hal ini bertujuan sebagai upaya untuk dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang ingin dicapai. E-modul dipilih karena dapat digunakan kapanpun dan dimanapun, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri, serta terdapat latihan soal dan evaluasi yang dapat menunjang pembelajaran. Dalam penyajiannya,

e-modul dapat dilengkapi dengan gambar, animasi, video, audio, serta navigasi yang dapat menunjang materi yang disampaikan, sehingga peserta didik akan lebih tertarik dan mudah untuk memahami materi yang disajikan.

Salah satu pembelajaran yang menjadi konsentrasi di SMK Negeri 1 Buduran adalah *pastry bakery*, karena *pastry bakery* menjadi konsentrasi kelas wirausaha, dimana peserta didik akan banyak melakukan produksi produk *pastry bakery*. Capaian pembelajaran *pastry bakery* di SMK Negeri 1 Buduran mengharapkan peserta didik dapat menguasai materi *pastry bakery* baik dari segi teori dan praktik. Untuk membekali peserta didik dalam melakukan praktik perlu diberikan pemahaman secara teori, sehingga ketika melaksanakan praktik peserta didik sudah memiliki pengetahuan. Namun pada kenyataannya, peserta didik belum memahami secara baik terkait teori-teori *pastry bakery*, salah satunya pada materi *choux paste*, yang mana materi *choux paste* sulit dipahami tanpa adanya ilustrasi atau realita, serta pada proses pembuatan *choux paste* sering terjadi kegagalan. Hal ini, dibuktikan saat tanya jawab sebelum dilakukan praktik peserta didik belum mengetahui bagaimana kriteria *choux paste* yang baik dan apa yang menjadi alasan kegagalan dalam pembuatan *choux paste*. Dengan demikian, diperlukan bahan ajar yang dapat memberikan pengetahuan terkait *choux paste* yang lebih mendalam, sehingga peserta didik mampu membuat *choux paste* dengan memenuhi kriteria yang baik dan sesuai dengan standar. Dimana hal tersebut sesuai dengan capaian pembelajaran *pastry bakery* yaitu pada akhir Fase F peserta didik membuat mampu produk *pastry bakery* sesuai dengan standar industri.

Berdasarkan observasi selama Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMK Negeri 1 Buduran diperoleh fakta bahwa, selama proses pembelajaran berlangsung guru hanya menggunakan *power point* sebagai media pembelajaran serta tidak terdapat latihan yang dapat memfasilitasi peserta didik dan juga tidak terdapat buku cetak yang dapat menunjang pembelajaran, sehingga pembelajaran hanya berorientasi pada guru yang menyebabkan pembelajaran menjadi monoton. Hal tersebut, menyebabkan peserta merasa bosan, cenderung pasif, tidak mau memperhatikan penjelasan guru, sibuk dengan kegiatan lainnya, dan tidak ingin bertanya. Selain itu, penjelasan dan penjabaran materi juga kurang mendalam hanya sebatas

gambaran umum tanpa adanya materi yang dapat merangsang peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis.

Pada proses pembelajaran peserta didik hanyalah sebuah robot, yang mana mereka diberikan resep yang sudah pasti berhasil, sehingga ketika ada kegagalan mereka tidak bisa menganalisis. Hal tersebut dibuktikan ketika peserta didik melaksanakan praktik, di saat ada hasil akhir dari *choux paste* yang tidak sesuai dengan kriteria, mereka tidak dapat menjelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi. Maka dari itu, untuk membekali peserta didik terkait materi yang lebih luas dan mendalam perlu sediakan bahan ajar dengan pendekatan yang sesuai. Pendekatan yang sesuai dalam upaya menggali kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) yang merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang mana sains, teknologi, teknik, dan matematika terintegrasi dalam proses pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah.

Pendekatan STEM memiliki tujuan pembelajaran berdasarkan pemecahan masalah untuk mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis sebagai bekal menghadapi era globalisasi yang semakin pesat, sehingga peserta didik akan terbiasa berinovasi untuk menciptakan produk yang bermanfaat di masa yang akan datang (Ishak, dkk., 2021) Selain itu, pendekatan STEM bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat bersaing dan siap untuk bekerja sesuai dengan bidang keahliannya. Penerapan pendekatan STEM dalam bahan ajar ini masih belum diaplikasikan dan dikembangkan secara luas. Padahal, menurut analisis efektivitas penggunaan bahan ajar berbasis STEM yang telah dilakukan oleh Izzah (2021), dengan melakukan analisis *effect size* dari 20 jurnal nasional dan internasional untuk mengetahui efektivitas bahan ajar berbasis STEM dengan hasil yang didapatkan, yakni efektivitas bahan ajar pada jenjang pendidikan menengah atas sebesar $ES = 1,9$ dengan nilai *effect size* yang tinggi. Dari data tersebut membuktikan bahwa bahan ajar berbasis STEM mampu mempengaruhi hasil belajar peserta didik yang cukup tinggi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan atau *Research and Development*

(R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap implementasi, karena pada penelitian ini hanya menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Subjek uji coba penelitian ini adalah para ahli atau judgement expert yang terdiri dari tiga ahli materi dan tiga ahli media, serta 32 peserta didik kelas XI Kuliner Wirausaha *Pastry* dan *Bakery* SMK Negeri 1 Buduran. Jenis data yang diambil pada penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yakni angket ahli materi, ahli media, dan peserta didik. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif dilakukan dengan mengelompokkan data kualitatif berupa saran dan masukan pada lembar validasi ahli dan angket, kemudian hasil tersebut digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan, sedangkan analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan mendeskripsikan hasil pengumpulan dan pengukuran data pada lembar validasi ahli dan angket respon peserta didik dengan menggunakan angka. Data kualitatif yang diperoleh kemudian diubah menjadi bentuk kuantitatif dihitung dengan menggunakan *skala likert* yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. *Skala Likert*

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Data hasil validasi ahli materi dan ahli media dianalisis menggunakan rumus Aiken V, sebagai berikut (Retnawati, 2016).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \dots (1)$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan validator mengenai validitas butir

S = Skor yang ditetapkan validator dikurangi skor terendah ($s = r - lo$)

lo = Skor penilaian terendah

r = Skor pilihan validator

n = Jumlah responden

c = Jumlah kategori pilihan tertinggi

Hasil perolehan skor validasi oleh ahli materi dan ahli media dideskripsikan sesuai

dengan kriteria penilaian yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketetapan Validasi Ahli

Indeks Kesepakatan	Kategori Validitas
$> 0,80$	Tinggi
$0,60 \leq V < 0,80$	Cukup Tinggi
$0,40 \leq V < 0,60$	Cukup
$0 \leq V < 0,40$	Buruk

Berdasarkan Tabel 2 di atas, apabila diperoleh hasil $>0,60$ maka e-modul dapat dikatakan memiliki validitas yang cukup tinggi dan tinggi, sehingga dapat dikatakan layak dan dapat digunakan pada tahap berikutnya. Kemudian, data hasil skor dari respon peserta didik dihitung ke bentuk presentase dengan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \dots (2)$$

Keterangan:

P = Angka presentase

S = Jumlah skor yang dipilih

N = Jumlah skor maksimum

Hasil perolehan skor respon peserta didik dideskripsikan sesuai dengan kriteria penilaian yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Respon

Presentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup Baik
21% - 40%	Kurang Baik
0% - 20%	Sangat Kurang Baik

Berdasarkan Tabel 3 di atas, apabila diperoleh hasil skor $>60\%$, maka e-modul pembelajaran berbasis STEM dikatakan memiliki respon yang baik dan sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi oleh ahli materi meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan penyajian. Validasi ahli materi dilakukan oleh *judgement expert* yang terdiri dari tiga ahli materi, yakni 1 ahli materi merupakan dosen Pendidikan Tata Boga Universitas Negeri Surabaya dan 2 ahli materi merupakan guru SMK Negeri 1 Buduran, Sidoarjo yang mengampu konsentrasi keahlian *pastry* dan *bakery*. Hasil validasi e-modul oleh ahli materi tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Skor Aiken V	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	0,985	Tinggi
2.	Kelayakan Kebahasaan	1,000	Tinggi
3.	Kelayakan Penyajian	1,000	Tinggi
Rata-Rata V Indeks		0,995	
Kriteria Keseluruhan			Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, hasil validasi materi pada aspek kelayakan isi memperoleh nilai sebesar 0,985 dengan kriteria tinggi, pada aspek kebahasaan memperoleh nilai sebesar 1,000 dengan kriteria tinggi, serta pada aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai sebesar 1,000 dengan kriteria tinggi. Dari perhitungan tersebut diperoleh rata-rata V indeks sebesar 0,995 dengan kategori tinggi dan e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* dapat dikatakan valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran dari segi materi. Validasi oleh ahli media meliputi aspek kelayakan desain *cover*, kelayakan desain isi, kelayakan kemudahan pengguna, kelayakan konsistensi, kelayakan kemanfaatan, dan kelayakan tampilan. Validasi ahli media dilakukan oleh *judgement expert* yang terdiri dari tiga ahli media yakni 1 ahli media merupakan dosen Pendidikan Tata Boga Universitas Negeri Surabaya dan 2 ahli materi merupakan guru multimedia SMK 3 YPM, Sidoarjo. Hasil validasi e-modul oleh ahli media tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Skor Aiken V	Kriteria
1.	Kelayakan Desain Cover	0,926	Tinggi
2.	Kelayakan Desain Isi	0,917	Tinggi
3.	Kelayakan Kemudahan Penggunaan	0,917	Tinggi
4.	Kelayakan Konsistensi	0,852	Tinggi
5.	Kelayakan Kemanfaatan	1,000	Tinggi
6.	Kelayakan Tampilan	0,867	Tinggi
Rata-Rata V Indeks		0,913	
Kriteria Keseluruhan			Tinggi

Berdasarkan Tabel 5 hasil validasi media pada aspek kelayakan desain *cover* memperoleh

nilai sebesar 0,926 dengan kriteria tinggi, pada aspek desain isi memperoleh nilai sebesar 0,917 dengan kriteria tinggi, pada aspek kemudahan penggunaan memperoleh nilai sebesar 0,917 dengan kriteria tinggi, pada aspek konsisten memperoleh nilai sebesar 0,852 dengan kriteria tinggi, pada aspek kelayakan kemanfaatan memperoleh nilai sebesar 1,000 dengan kriteria tinggi, dan pada aspek kelayakan tampilan memperoleh nilai sebesar 0,867 dengan kriteria tinggi. Dari perhitungan tersebut diperoleh rata-rata V indeks sebesar 0,913 dengan kategori tinggi dan e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* dapat dikatakan valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran dari segi media. Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media, selanjutnya e-modul akan diujicobakan secara terbatas kepada 32 peserta didik XI Wirausaha *Pastry* dan *Bakery* SMK Negeri 1 Buduran, Sidoarjo untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste*. dengan mengakses link yang dibagikan melalui *whatsapp* grup. Peserta didik sebagai responden memberikan respon penilaian e-modul berdasarkan aspek *content*, *accuracy*, *format*, *ease of use*, dan *timeliness*. Hasil penilaian uji coba peserta didik tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Respon Peserta Didik

No.	Aspek	Skor Aiken V	Kriteria
1.	<i>Content</i>	0,926	Sangat Baik
2.	<i>Accuracy</i>	0,917	Sangat Baik
3.	<i>Format</i>	0,917	Sangat Baik
4.	<i>Ease of Use</i>	0,852	Sangat Baik
5.	<i>Timeliness</i>	1,000	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan			86,93
Kriteria Keseluruhan			Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6, hasil penilaian pada aspek *content* (isi) memperoleh nilai sebesar 88,02% dengan kriteria sangat baik, pada aspek *accuracy* (akurasi) memperoleh nilai sebesar 83,59% dengan kriteria sangat baik, pada aspek *format* (tampilan) memperoleh nilai sebesar 90,04% dengan kriteria sangat baik, pada aspek *ease of use* (kemudahan penggunaan) memperoleh nilai sebesar 87,30% dengan kriteria sangat baik, dan pada aspek *timeliness* (kecepatan) mendapat nilai sebesar 81,64 dengan kriteria sangat baik. Dari perhitungan tersebut diperoleh rata-rata sebesar 86,93% dengan

kategori sangat baik, sehingga sangat layak dan dapat digunakan pada pembelajaran pengolahan makanan dan minuman (*pastry bakery*). E-modul yang telah di validasi oleh ahli materi dan ahli media serta telah diujicobakan terbatas kepada peserta didik disebut dengan *prototype II*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah produk e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* yang siap disebarluaskan.

Pembahasan

Kelayakan E-Modul yang Ditinjau dari Aspek Materi

Aspek kelayakan isi memperoleh rata-rata V indeks sebesar 0,995 dengan kategori tinggi. Hal ini didukung dengan materi yang disusun lengkap dan runtut sesuai dengan capaian pembelajaran tujuan pembelajaran yang telah dibuat pada Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Hal ini sesuai dengan pendapat (Siagian dan Yasthophi, 2021) media pembelajaran yang disusun harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan agar pembelajaran lebih bermakna.

Materi yang disusun di dalam e-modul sesuai dengan konsep kebenaran dan aspek STEM karena berasal dari literatur dan referensi yang jelas. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Supardi, 2020) bahwa isi bahan ajar tidak boleh dikembangkan asal-asalan dan harus dikembangkan sesuai dengan konsep dan teori yang sesuai, sehingga isi bahan ajar dapat dipertanggung jawabkan. Selain itu, e-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* ini disajikan dengan mengintegrasikan aspek *Science, technology, engineering, and mathematic* (STEM) untuk meningkatkan tingkat berpikir kritis dan analisis yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hanifa, dkk, 2023), bahwa pembelajaran dengan mengintegrasikan STEM dapat meningkatkan tingkat berpikir kritis serta analisis.

E-modul yang dikembangkan memuat gambar, video, soal latihan, dan soal evaluasi yang dapat menunjang pembelajaran peserta didik, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dimana saja dan kapan saja. E-modul yang disertai dengan gambar dan video dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan (Wardani, Fitria, dkk.) bahwa gambar dapat memudahkan peserta didik untuk memahami suatu materi dan dapat menarik perhatian peserta

didik untuk belajar dan video yang disampaikan saat pembelajaran berlangsung dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Ardhianti, 2022).

Aspek kelayakan kebahasaan memperoleh rata-rata V indeks sebesar 1,000 dengan kategori tinggi. Dari hasil penilaian aspek kebahasaan yang diperoleh dapat dilihat bahwa e-modul yang dikembangkan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik, komunikatif, mudah dipahami, dan tidak bermakna ganda. Hal ini sesuai dengan pendapat (Supardi, 2020) bahwa bahasa yang digunakan dalam bahan ajar adalah bahasa yang formal dan baku, jenis kata yang dipilih harus singkat dan lugas. Sejalan dengan hal tersebut bahasa yang komunikatif sehingga dapat mudah dipahami oleh pembaca (Yastini, dkk., 2018).

Aspek kelayakan isi memperoleh rata-rata V indeks sebesar 1,000 dengan kategori tinggi. Penyajian e-modul disusun secara sistematis, jelas, memuat komponen e-modul yang lengkap dari pembuka, isi, dan penutup, serta terdapat kelengkapan informasi seperti glosarium, daftar bacaan, dan informasi penulis. Hal ini sesuai dengan pendapat (Khair dan Fauzi, 2022) bahwa bahan ajar yang baik memiliki struktur pendahuluan, isi, dan penutup. Sejalan dengan hal tersebut (Daely, 2020) berpendapat bahwa bahan ajar yang disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Serta sesuai dengan karakteristik *selfcontained*, yakni penyajian e-modul sebaiknya utuh dan dikemas dengan lengkap (Wulansari, dkk., 2018).

Kelayakan E-Modul yang Ditinjau dari Aspek Media

Aspek kelayakan desain *cover* memperoleh rata-rata V indeks sebesar 0,926 dengan kriteria tinggi. Dapat dilihat penyusunan *cover* e-modul yang baik. Penulisan judul e-modul terlihat jelas, huruf yang digunakan tidak banyak kombinasi dan mudah dibaca. Komposisi warna antara *background* dan huruf pada *cover* e-modul kontras, sehingga memiliki daya tarik karena memiliki kesan yang serasi. *Cover* e-modul juga sudah menggambarkan isi dari e-modul yang dapat dilihat dari ilustrasi gambar serta judul. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ariyanto, 2023), bahwa elemen daya tarik mengenai *cover* e-modul sebaiknya mengkombinasikan warna, ilustrasi, bentuk, dan ukuran huruf yang sesuai agar menghasilkan

kesan yang harmonis. Diperkuat dengan pendapat (Zomiyah, 2023) bahwa ketepatan desain *cover* dapat menarik peserta didik untuk membaca.

Aspek kelayakan desain isi memperoleh nilai sebesar 0,917 dengan kriteria tinggi. E-modul dibuat dengan variasi huruf yang tidak berlebihan agar memudahkan peserta didik untuk menggunakan e-modul, serta menggunakan warna huruf yang kontras dengan warna latar, sehingga tulisan mudah dibaca. Desain isi menarik dengan adanya ilustrasi gambar dan video yang tertata rapi, sehingga memiliki daya tarik dan tidak monoton dengan teks atau tulisan saja. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Mumpuni, 2019) bahwa kombinasi warna yang tepat antara huruf dan warna latar, sehingga nyaman, menarik mudah untuk dibaca akan mempengaruhi minat membaca peserta didik.

Aspek kemudahan penggunaan memperoleh nilai sebesar 0,917 dengan kriteria tinggi. E-modul mudah dioperasikan tanpa memerlukan ruang penyimpanan karena dapat digunakan dengan mengakses dengan link dimana saja dan kapan saja, serta dapat diakses melalui *smartphone* dan *laptop* yang terhubung dengan internet. Sejalan dengan hal tersebut, (Haryanto dan Elsi, 2021) berpendapat bahwa file dengan format html atau *link* dapat memudahkan pengguna e-modul untuk mengakses pada semua perangkat baik *smartphone* maupun *laptop*.

E-modul juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang jelas, sehingga pengguna dapat mengetahui fungsi dari tombol yang ada pada e-modul. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik modul *user friendly*, yakni modul mudah digunakan dan setiap paparan informasi pada e-modul dapat membantu pemakainya, serta terdapat kemudahan dalam merespon sesuai dengan keinginan (Wulansari, dkk., 2018). Tombol yang terdapat pada e-modul juga dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan laman yang dituju. Hal ini sejalan dengan pendapat (Latipaturachmaniah dan Rahayu, 2021) bahwa navigasi atau tombol pada media dapat dinyatakan berfungsi dengan baik apabila sesuai dengan nama navigasi dan laman yang dituju.

Aspek kelayakan konsisten memperoleh nilai sebesar 0,852 dengan kriteria tinggi. Pada penyusunan isi e-modul, penggunaan jenis dan ukuran huruf sudah konsisten dari awal hingga akhir. Penggunaan huruf memiliki fungsi dan makna, sehingga pemilihan huruf memiliki

fungsi yang penting agar makna dapat tersampaikan dan meminimalisir terjadinya salah paham (Syahrul, 2019). Penyusunan tata letak tampilan sudah konsisten, seperti spasi dan paragraf, sehingga teks atau tulisan mudah untuk dibaca. E-modul memiliki respon yang cukup cepat saat dibuka tanpa ada terlalu banyak *loading*.

Aspek kelayakan kemanfaatan memperoleh nilai sebesar 1,000 dengan kriteria tinggi. Dari hasil penilaian aspek kemanfaatan yang diperoleh dapat dilihat bahwa e-modul yang dikembangkan dapat meningkatkan perhatian peserta didik terhadap materi serta mempermudah peserta didik untuk menerima materi yang diajarkan karena e-modul yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar, video, audio, serta dilengkapi dengan latihan soal dan soal evaluasi yang interaktif, sehingga peserta didik lebih tertarik dan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Hal ini diperkuat dengan pendapat (Partono, 2019) bahwa e-modul yang dilengkapi dengan gambar, video, dan audio memiliki kelebihan untuk memotivasi peserta didik untuk belajar dan lebih interaktif karena peserta didik dapat melakukan evaluasi terhadap suatu kompetensi.

Aspek kelayakan tampilan memperoleh nilai sebesar 0,867 dengan kriteria tinggi. Penggunaan warna e-modul tidak berlebihan, ilustrasi gambar pada e-modul disajikan dengan jelas, serta *barcode* yang ditautkan pada artikel bacaan dapat dibuka dan beroperasi. Hal ini sesuai dengan pendapat (Supardi, 2020) bahwa penyusunan e-modul yang baik harus memenuhi unsur grafik, seperti tampilan ilustrasi gambar yang jelas tidak pecah saat diperbesar, tulisan yang jelas, dan bentuk yang jelas, sehingga e-modul akan memiliki tampilan yang baik dan dapat membangkitkan motivasi peserta didik untuk membaca dan mempelajari materi pada e-modul.

Respon Pengguna Terhadap E-Modul

Aspek *content* (isi) memperoleh nilai skor rata-rata sebesar 88,02% dengan kriteria sangat baik. Dari hasil pengembangan, didapatkan e-modul dengan penyajian materi yang jelas dan mudah dipahami, serta penyajian gambar dan video yang memudahkan dalam memahami materi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Istiqoma, Maria, dkk., 2023) bahwa e-modul yang dilengkapi dengan ilustrasi gambar, audio, dan video bisa lebih mudah diterima oleh peserta

didik dan memudahkan peserta didik untuk memahami materi.

Aspek *accuracy* (akurasi) memperoleh skor sebesar 83,59% dengan kriteria sangat baik. Pada e-modul terdapat *barcode* yang tertaut dengan artikel atau web yang akurat antara judul dan isi konten, serta terdapat menu yang digunakan sebagai navigasi untuk memilih halaman, serta tombol-tombol yang digunakan untuk pengoperasian e-modul. Hal ini sesuai dengan pendapat (Qotimah dan Dadi, 2021) bahwa navigasi, tombol, atau *link* yang terdapat pada e-modul akan memberikan ilustrasi pada pengguna, sehingga perlu digunakan ikon atau warna yang mudah dipahami agar dapat memberikan kemudahan dalam memahami fungsi tombol atau navigasi.

Pada aspek *format* (tampilan) memperoleh nilai sebesar 90,04% dengan kriteria sangat baik. Aspek tampilan ini mendapatkan nilai rata-rata paling tinggi berdasarkan hasil respon peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengembangan produk e-modul yang memiliki tampilan *cover* dan isi yang menarik. Tampilan *cover* dan isi yang menarik akan menambah minat baca peserta didik, karena peserta didik akan cenderung lebih suka bahan ajar yang dilengkapi dengan banyak gambar, video, serta audio. Tampilan teks, gambar, video, *sound auto read* dan menu pada e-modul tersusun rapi, sehingga tampilan akan lebih menarik dan isi e-modul mudah untuk dipahami. Hal ini didukung dengan pendapat dari bahwa (Febrita dan Maria, 2019) untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik adalah dengan menggunakan media atau bahan ajar yang menarik, seperti adanya gambar, video, dan audio, sehingga akan ada banyak interaksi dalam pembelajaran yang memanfaatkan segala potensi yang dimiliki peserta didik.

Aspek *ease of use* (kemudahan penggunaan) memperoleh nilai sebesar 87,30% dengan kriteria sangat baik. Kemudahan penggunaan dapat dilihat dari mudahnya pengoperasian e-modul hanya dengan membuka *link* yang dibagikan, para pengguna sudah dapat membaca e-modul. E-modul yang dikembangkan dapat dioperasikan atau diakses menggunakan *smartphone* serta tidak memerlukan waktu khusus untuk mengoperasikannya, sehingga dapat digunakan kapan saja dan dimana saja dan dapat digunakan untuk belajar secara mandiri.

Berdasarkan penilaian dari respon pengguna aspek *timeliness* (kecepatan) mendapat

skor sebesar 81,64% dengan kriteria sangat baik. E-modul memiliki respon yang cepat saat dibuka dan tidak terdapat jeda yang lama. Pengguna dapat langsung menggunakan e-modul tanpa memerlukan waktu yang lama untuk menunggu, sehingga pembaca akan nyaman dalam menggunakan e-modul. Hal ini didukung dengan pendapat (Tengriano, dkk., 2022) bahwa performa dalam membuka *website* merupakan salah satu faktor yang dapat membuat pengguna nyaman dalam menggunakan layanan.

KESIMPULAN

E-modul berbasis STEM pada materi *choux paste* untuk siswa kelas XI jurusan Kuliner valid dan layak digunakan. Hal ini diperoleh dari hasil validasi ahli materi dengan skor Aiken V keseluruhan sebesar 0,995 dengan kategori tinggi dan memperoleh hasil validasi ahli media dengan skor Aiken V keseluruhan sebesar 0,913 dengan kategori tinggi, serta memperoleh skor respon pengguna sebesar 86,93% dengan kriteria sangat baik, yang artinya e-modul dapat diterima oleh peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada bapak dan ibu dosen Universitas Negeri Surabaya dan seluruh guru SMK Negeri 1 Buduran, Sidoarjo yang memberikan bimbingan, dukungan dan arahan selama proses penelitian berlangsung.

REFERENSI

- Ardhianti, F. (2022). Efektifitas Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1 (1), 7, <https://doi.org/10.55904/nautical.v1i1.95>
- Ariyanto, E. W., Sri, H., Any, S., & Andika, K. W. (2023). Pengembangan E-Modul untuk Kompetensi Dasar Menerapkan Plain Cake Bagi Siswa SMKN 1 Cerme Gresik. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan*, 1 (3), 178, <https://doi.org/10.59031/jkppk.v1i3.290>
- Daely, B. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia pada Materi Menyusun Resensi untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Education and Development*, 8 (2), 304–307.

- Febrita, Y. & Maria, U. (2019). Peranan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 5, 183
- Hanifa, I., Retno, T., & Yono. (2023). Pengembangan E-Handout Pembelajaran IPA Berbasis STEM Terintegrasi *Web Assemblr* untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa di SD/MI. *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 9 (1), 103.
- Heryanto, D. & Zulhipni R. S. E. (2021). Analisis *Performance Progressive Web Apps* pada Aplikasi Shopee. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 12 (2), 106–111, <https://doi.org/10.36982/jiig.v12i2.1944>
- Ishak, A. M. F., Ila, I., & Abd., Halik. (2021). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Kelas Lima Di Kabupaten Barru. *Pinisi Journal Of Education*, 1 (1), 38–58.
- Istiqomah, M., Tutut, N. P., & Rini, A. (2023). Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Mandiri. *Prosiding Seniati*, 7 (2), 302 – 303, <https://doi.org/10.36040/seniati.v7i2.8016>
- Izzah, N., Asrizal, A., & Festiyed. (2021). Meta Analisis *Effect Size* Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. 9 (1), 115-124, <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3495>
- Khair, N. & Ahmad, F. (2022). Efektivitas E-Book Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Gempa Bumi Berbasis *Research Based Learning* untuk Meningkatkan Sikap Siapsiaga Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 6 (1), 44–51.
- Latipaturachmaniah & Eka, F. R. (2021). Analisis Kemudahan Penggunaan Aplikasi *Line* pada Ponsel Pintar. *Ug Jurnal*, 15 (2), 33–45.
- Mumpuni, A. & Rizki, U. N. (2019). Analisa Faktor yang Mempengaruhi Minat Baca Mahasiswa PGSD. *Jurnal Riset Pedagogik*, 3 (2), 123, <https://doi.org/10.20961/jdc.v3i2.35229>
- Partono (2019). Pemanfaatan E-Modul dalam Pembelajaran. <https://sma1pegandon.sch.id/read/107/pe-manfaatan-emodul-dalam-pembelajaran>
- Prastowo, A. (2015). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.
- Qotimah, I. & Dadi, M. (2021). Kriteria Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4 (2), 126–130, <https://doi.org/10.31960/ijolec.v4i2.1435>
- Siagan, D. P., & Arif, Y. (2021). Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Berorientasi Everyday Life Phenomena pada materi Termokimia. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11 (2), 64 – 7, <https://doi.org/10.21009/JRPK.112.02>
- Supardi (2020). Landasan Pengembangan Bahan Ajar. Mataram: Sanabil.
- Syahrul, Y. (2019). Penerapan *Design Thinking* pada Media Komunikasi Visual Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru STMIK Palcomtech dan Politeknik Palcomtech. *Jurnal Bahasa Rupa*, 2 (2), 109–117, <https://doi.org/10.31598/bahasarupa.v2i2.342>
- Tengriano, H. A., A., Yunus, & Sudirman (2022). Analisis Performa Website AYOMULAI Menggunakan G-Metrix dan Pagespeed Insight. *Jurnal Kharisma Tech*, 17 (2), 201, <https://doi.org/10.55645/kharimatech.v17i2.347>
- Wardani, F. T., M. Yusuf, I., & Amrazi, Z. (2013). Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2 (6), 2-10, <http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v2i6.2166>
- Wulansari, E. W., Sri, K., & Pudjo, S. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas XII MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 12 (1), 2–3, <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>
- Yastini, N, Ajeng, R. N., & Wikanengsih. (2018). Kemampuan Penggunaan Bahasa Baku Mahasiswa Program Studi Bahasa Indonesia IKIP Siliwangi. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 1 (5), 659–660.
- Zomiyyah, A. (2023). Pengaruh *Design Cover* Buku dalam Meningkatkan Minat Baca Siswa di Perpustakaan SD IT Insan Robbani Sibuhuan Sumatera Utara. Skripsi, Ilmu Perpustakaan, Fakultas Adab

dan Humaniora, Universitas Islam Negeri
Raden Fatah Palembang.