



Mahfudzah¹⁾, Hari Anna Lastya²⁾.

¹⁻²⁾Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

Email:
220211055@student.ar-raniry.ac.id

Perancangan dan Uji Kelayakan E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Teknik Dasar Elektronika di SMK Muhammadiyah Banda Aceh

Article Info

Article Information

Received : 12-08-2026

Revised : 16-08-2026

Accepted : 27-08-2026

Kata Kunci: E-Modul, Flipbook, Problem Based Learning (PBL), Hukum Ohm, Teknik Dasar Elektronika

Abstrak :

Pembelajaran Teknik Dasar Elektronika memerlukan media pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep dasar elektronika. Berdasarkan hasil observasi di SMK Muhammadiyah Banda Aceh, media yang digunakan sebelumnya adalah media online dan belum menarik sehingga keterlibatan siswa dalam pembelajaran Teknik Dasar Elektronika belum optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji kelayakan e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Hukum Ohm. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model Borg dan Gall yang dibatasi sampai tahap revisi produk setelah validasi ahli. Instrumen penelitian berupa lembar validasi yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dirancang memperoleh hasil 95,83% dari ahli materi, 87,50% dari ahli media, dan 100% dari ahli bahasa. Hasil penilaian menunjukkan bahwa e-modul *flipbook Problem Based Learning* termasuk dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika di SMK Muhammadiyah Banda Aceh.

Abstract

Keywords: Flipbook E-Module, Problem-Based Learning, Ohm's Law, Basic Electronics Engineering, Learning Media.

Instruction in Basic Electronics Engineering requires learning media capable of enhancing student engagement in understanding fundamental electronic concepts. Observations at SMK Muhammadiyah Banda Aceh revealed that the previously used online media lacked appeal, resulting in suboptimal student engagement during lessons. This study aimed to design



and test the feasibility of a Problem-Based Learning (PBL)-based flipbook e-module covering Ohm's Law. The study employed the Research and Development (R&D) method using the Borg and Gall model, limited to the product revision stage following expert validation. Research instruments consisted of validation sheets administered to subject matter experts, media experts, and language experts. The results indicated that the designed e-module achieved scores of 95.83% from subject matter experts, 87.50% from media experts, and 100% from language experts. These findings demonstrate that the PBL-based flipbook e-module is highly suitable for use as a learning medium for the Basic Electronics Engineering course at SMK Muhammadiyah Banda Aceh.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya pada penggunaan media pembelajaran berbasis digital. Pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga mampu meningkatkan interaksi, motivasi, serta kemandirian belajar peserta didik (Lika Jafnihirda et al. 2023), media pembelajaran interaktif merupakan salah satu solusi yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran karena mampu mengintegrasikan berbagai unsur multimedia sehingga proses belajar menjadi lebih menarik dan berpusat pada peserta didik. Salah satu media pembelajaran digital yang berkembang saat ini adalah *electronic module* (e-modul). E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat diakses melalui berbagai perangkat digital. Berbeda dengan modul cetak, e-modul mampu memadukan teks, gambar, audio, video, animasi, hingga tautan interaktif dalam satu media sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik (Athika Maisyarah Nillofa Ende et al. 2022). Penggunaan e-modul berbasis *flipbook* dapat meningkatkan daya tarik pembelajaran karena peserta didik dapat mempelajari materi secara mandiri, fleksibel, dan interaktif, agar penggunaan e-modul tidak hanya menarik secara visual tetapi juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta

didik, diperlukan model pembelajaran yang sesuai. Salah satu model yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model ini menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui penyajian masalah nyata yang harus dianalisis dan diselesaikan secara *sistematis* (Istiqomah et al. 2022). Penerapan PBL dalam media pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, serta keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, integrasi e-modul *flipbook* dengan model PBL diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan penggunaan media konvensional.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK Muhammadiyah Banda Aceh, proses pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika masih didominasi penggunaan buku maupun media daring sederhana yang belum mampu memfasilitasi pembelajaran secara interaktif. Kondisi tersebut membuat para siswa belum tertarik untuk mengikuti pembelajaran dan kurangnya keterlibatan mereka dalam memahami materi masih rendah. Materi Teknik Dasar Elektronika memerlukan media yang mampu menampilkan konsep, ilustrasi, simulasi, maupun video pembelajaran agar peserta didik lebih mudah untuk memahami materi. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat mengintegrasikan materi, multimedia, serta aktivitas pembelajaran berbasis pemecahan masalah dalam satu kesatuan, yaitu e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning*.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul telah banyak dikembangkan dengan hasil yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh Widya An Nisa Mukramah et al. (2019) menunjukkan bahwa pengembangan e-modul dapat memperoleh layak untuk digunakan. E-modul yang dikembangkan mampu membantu peserta didik belajar secara mandiri dengan penyusunan materi yang sistematis. Hasil penelitian tersebut membuktikan e-modul merupakan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas proses belajar. Meskipun demikian, penelitian tersebut belum memanfaatkan media *flipbook* dan belum menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai strategi pembelajaran. Selanjutnya, penelitian Lika Jafnihirida et al. (2022) yang berjudul Perancangan Modul

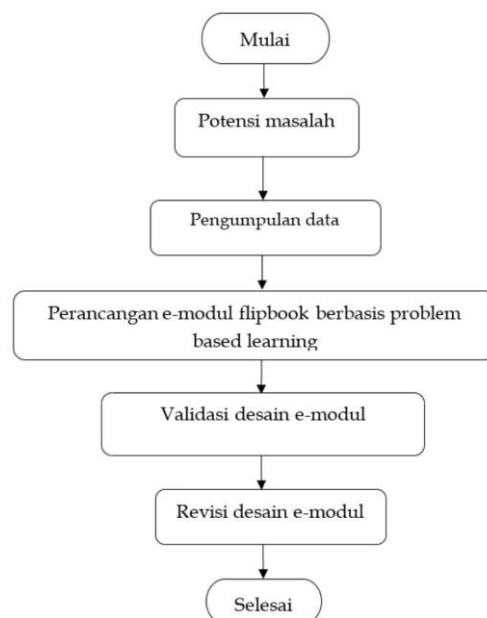
Interaktif *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis *Flipbook* menunjukkan bahwa modul interaktif berbasis *flipbook* memperoleh hasil validasi sebesar 85,80% dengan kategori valid sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu sama-sama mengembangkan bahan ajar digital berbentuk *flipbook*. Perbedaannya terletak pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu penelitian Lika Jafnihirda menggunakan *Project Based Learning* (PjBL), sedangkan penelitian ini menggunakan *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian lain dilakukan oleh Imas Tesia Putri et al. (2022) yang mengembangkan e-modul interaktif berbasis *flipbook*, sehingga mampu meningkatkan minat serta hasil belajar peserta didik. Penelitian tersebut memiliki persamaan dalam penggunaan media *flipbook* sebagai bahan ajar digital, namun belum mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) secara utuh dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul, media *flipbook*, dan model *Problem Based Learning* masing-masing telah terbukti memberikan kontribusi positif terhadap proses pembelajaran. Namun, penelitian yang secara khusus merancang e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* pada mata pelajaran Dasar Teknik Elektronika di SMK masih terbatas. Oleh karena itu, dilakukan perancangan e-modul yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran sehingga dapat membantu peserta didik meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, serta belajar secara mandiri. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih memiliki perbedaan dengan penelitian ini. Penelitian Imas Tesia Putri dkk. (2022) berfokus pada e-modul berbasis TPACK dalam pembelajaran matematika, sedangkan penelitian Lika Jafnihirda dkk. (2022) menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) yang menekankan pada penyelesaian proyek. Sementara itu, penelitian Widya An Nisa Mukramah dkk. (2019) hanya mengembangkan e-modul berbasis *Flipbook Maker* pada materi termodinamika tanpa mengintegrasikan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran kejuruan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan berupa perancangan e-modul *flipbook* yang mengintegrasikan model *Problem Based Learning* pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika di SMK Muhammadiyah.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perancangan e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika di SMK Muhammadiyah Banda Aceh, serta mengetahui tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang inovatif dan membantu meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada pendidikan kejuruan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan sekaligus menguji kelayakan suatu produk berupa e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika di SMK Muhammadiyah Banda Aceh (Marinu Waruwu et al. 2025). Model yang digunakan adalah model Borg and Gall, yaitu meliputi tahapan (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji



Gambar 1. Diagram penelitian perancangan e-modul

coba pemakaian, (9) Revisi produk, (10) Produk siap digunakan. Namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahap revisi desain dapat dilihat pada Gambar berikut (Kristin Susan Natalia Panjaitan et al. 2025):

Pembatasan ini dilakukan karena tujuan penelitian difokuskan pada menguji hasil dan menguji kelayakan dari e-modul yang telah di rancangan sehingga layak untuk digunakan berdasarkan penilaian para ahli. Tahap revisi desain dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari validator untuk menyempurnakan produk. Adapun tahap uji coba lapangan dan penyebarluasan produk belum dilaksanakan karena keterbatasan waktu, biaya, serta ruang lingkup penelitian.

Adapun keterangan dari tahapan penelitian adalah sebagai berikut

1. Potensi masalah

Potensi dan masalah dikumpulkan dengan melakukan observasi di SMK Muhammadiyah yang menyatakan bahwa di sekolah masih menggunakan buku dalam bentuk media online serta masih menggunakan metode ceramah dan kurang diminati oleh peserta didik. Hal inilah yang mendasari peneliti ingin merancang sebuah e-modul yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. E-modul yang akan dihasilkan bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pelajaran.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukah dengan mengumpulkan informasi yaitu bertanya kepada guru yang ada di sekolah SMK Muhammadiyah Banda Aceh, serta melihat langsung proses saat peserta didik mengikuti pembelajaran di kelas dan hasil dari pengumpulan data tersebut digunakan sebagai bahan acuan untuk perencanaan produk yang akan di rancang.

3. Perancangan E-modul *flipbook* berbasis problem based learning

Tahap ini adalah proses mendesain media pembelajaran berbasis e-modul *flipbook* sesuai dengan konsep *problem based learning*. Media di rancang untuk memuat materi “Hukum Ohm” supaya meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik.

Tahap perancangan dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu:

- a. Menentukan materi pembelajaran, yaitu materi Hukum Ohm yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran.
- b. Menyusun struktur e-modul, meliputi sampul, kata pengantar, daftar isi, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, LKPD, evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka.
- c. Merancang kegiatan pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang terdiri atas orientasi masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
- d. Mendesain tampilan e-modul menggunakan Canva, kemudian diubah menjadi *flipbook* serta dilengkapi gambar, video, QR Code, dan simulasi PhET agar pembelajaran lebih interaktif.
- e. Melakukan pengecekan hasil rancangan sebelum dilanjutkan ke tahap validasi oleh para ahli.

4. Validasi desain E-modul

Setelah E-modul *flipbook* berbasis PBL di rancang, validasi dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa validator atau pakar yang sudah berpengalaman dalam dunia pendidikan untuk menilai produk yang dikembangkan. Validator pada tahap ini terdiri dari satu guru sebagai ahli materi dari sekolah SMK Muhammadiyah Banda Aceh, satu dosen sebagai ahli materi dari prodi Teknik Fisika, satu guru sebagai ahli media dari sekolah SMK Muhammadiyah Banda Aceh, satu dosen sebagai ahli media dari prodi Pendidikan Teknik Elektro, satu guru sebagai ahli bahasa dari sekolah SMK Muhammadiyah Banda Aceh, dan satu dosen sebagai ahli bahasa dari prodi Teknik Fisika, dan semua penilaian dari para ahli untuk diketahui kelebihan dan kekurangan dari e-modul.

5. Revisi desain e-modul

Setelah melakukan validasi oleh para ahli, kemudian dilanjutkan dengan merevisi kembali e-modul yang sudah diuji jika dianggap masih belum layak untuk digunakan. E-modul di revisi kembali berdasarkan hasil dari validasi setelah melihat e-modul. Hasil analisis tersebut kemudian dijadikan sebagai

pedoman untuk memperbaiki e-modul guna mendapatkan e-modul yang layak untuk digunakan oleh peserta didik.

Instrumen penelitian berupa lembar validasi dengan skala penilaian empat tingkat, seperti pada Tabel 1 (Sumiati, 2024).

Tabel 1. Kriteria Jawaban dan Kriteria Nilai /Skor

Kriteria Jawaban	Kriteria Nilai/Skor
Sangat Layak	4
Layak	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

Pengumpulan data dilakukan menggunakan lembar validasi yang di berikan kepada enam orang validator untuk menilai e-modul flipbook yang telah di rancang. Validator terdiri dari satu guru sebagai ahli materi, satu dosen sebagai ahli materi, satu guru sebagai ahli media, satu dosen sebagai ahli media, dan satu guru sebagai ahli bahasa, satu dosen sebagai ahli bahasa. Proses validasi di lakukan pada waktu tertentu (Sugiyono. 2019).

Analisis validitas dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan instrumen mengukur aspek yang sesuai dari para validitas. Setelah data terkumpul, maka data ditabulasi dan selanjutnya untuk mencari persentasenya dengan tingkat validitasnya menggunakan rumus (Isti'annah, et.al 2023).

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

P = Persentase skor penilaian.

$\sum x$ = Jumlah skor keseluruhan jawaban dalam satu item.

$\sum xi$ = Jumlah total skor maksimal dalam satu item.

Hasil dari perolehan perhitungan presentasi kemudian akan ditentukan dengan tingkat kelayakannya dari modul pembelajaran yang akan digunakan. Tahap

validasi modul berakhir apabila rata-rata hasil penelitian kuantitatif pada tahap ini akan memperoleh minimal kategori layak seperti Tabel 2 (Sumiati. 2024).

Tabel 2. Kategori Kelayakan E-Modul

Kriteria Kelayakan	Invertal Skor
Tidak Layak	$0 < NV \leq 55\%$
Cukup Layak	$56\% < NV \leq 75\%$
Layak	$76\% < NV \leq 85\%$
Sangat Layak	$86\% < NV \leq 100\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

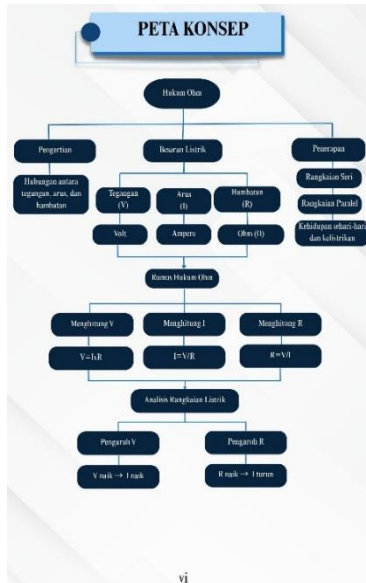
a. Hasil Perancangan E-Modul

Penelitian ini menghasilkan sebuah e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Hukum Ohm untuk mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika di SMK Muhammadiyah Banda Aceh. E-modul dirancang sebagai media pembelajaran interaktif yang bertujuan mendukung proses pembelajaran agar lebih menarik, efektif, dan berpusat pada peserta didik. Produk yang dihasilkan disusun secara sistematis sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning* serta dilengkapi beberapa komponen, kegiatan pembelajaran berbasis *Problem Based Learning*, LKPD interaktif, evaluasi, dan *summary*. Masing-masing komponen memiliki fungsi yang saling mendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berikut ini adalah merupakan langkah-langkah dalam perancangan e-modul *flipbook* berbasis problem based learning:

1. Mengumpulkan materi, yaitu hukum ohm, membuat desain dan melengkapi dengan gambar atau elemen visual lainnya pada bahan ajar elektronik dengan menggunakan aplikasi canva.
2. Membuat kuis interaktif di platform pembelajaran interaktif yaitu di aplikasi Quiziz untuk evaluasi akhir pembelajaran untuk menguji sejauh apa pemahaman peserta didik dalam pembelajaran.

3. Dokumen diekspor kedalam bentuk pdf atau bisa juga langsung melalui aplikasi canva untuk diimport ke platform heyzine pada tahap pengembangan, seperti pada Gambar 2.



(a) Peta Konsep



(b) kegiatan Pembelajaran

Gambar 2. E-Modul berbasis problem based learning.

Hasil dari e-modul yang telah di rancang dapat di akses secara lengkap bisa melalui link: <https://heyzine.com/flip-book/a31465ef2b.html> atau Qr Code seperti pada gambar 3.



Gambar 3. QR code untuk mengakses e-modul

b. Hasil kelayakan e-modul

Setelah e-modul *flipbook* dirancang, kemudian dilakukan tahap validasi tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan kualitas dari e-modul serta kesesuaiannya dengan capaian pembelajaran, validasi dilakukan oleh satu guru dan

satu dosen ahli dalam materi. Penilaian dilakukan mencakup instrumen yang terdiri dari kelayakan isi/materi, dan kesesuaian bahasa. Selain memberi penilaian para validator juga menyampaikan kritik dan saran sebagai dasar perbaikan sehingga e-modul yang dirancang memenuhi standar kelayakan untuk digunakan sebagai Bahan ajar Teknik Dasar Elektronika. Hasil validasi ahli materi yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

No	Indikator	Aspek Pertanyaan	Kriteria	
			V ₁	V ₂
1	Kelayakan	Keakuratan materi	4	3
2		Pendukung materi pembelajaran	4	4
3		Kemutakhiran materi	4	4
4		Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, indikator pencapaian, serta tujuan pembelajaran	3	3
5		Kelengkapan materi yang disajikan pada E-Modul	4	4
6		Sistematika materi pada E-Modul	4	4
7		Ketepatan materi yang disajikan pada E-Modul	4	4
8		Lugas	3	4
9		Komunikatif	4	4
10	Penilaian bahasa	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	4	4
11		Kesesuaian penggunaan bahasa pada E-Modul dengan pedoman EYD/PUEBI	4	4
12		Kemudahan penggunaan bahasa pada E-Modul	4	4
Jumlah		46	46	
Persentase		95,83%	95,83%	
Persentase keseluruhan			95,83%	

Hasil validasi dari kedua ahli materi menunjukkan jumlah hasil yang diperoleh yaitu 95, 83% seperti yang telah di cantumkan pada tabel 2 yang dimana bahwa e-modul sangat layak untuk di gunakan sebagai bahan acuan oleh peserta didik, ada

beberapa aspek pertanyaan yang mendapatkan kriteria nilai layak dikarenakan ketidaksesuaian materi dan kompetensi dasar, serta keakuratan materi, dan dibagian lugas.

Selain memperoleh hasil penilaian, proses validasi juga menghasilkan beberapa kritik dan saran dari validator yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi terhadap e-modul. Revisi dilakukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan bagian-bagian yang masih kurang sesuai berdasarkan masukan yang diberikan oleh validator. Berdasarkan hasil validasi dari validator 1 terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki, yaitu capaian pembelajaran yang belum sesuai dengan keputusan kepala BSKAP nomor 046/H/KR/2025. Bagian pendahuluan e-modul masih perlu penambahan identifikasi kesiapan murid, desain pembelajaran, dan untuk penulisan e-modul perlu di rapikan kembali paragrafnya, sedangkan dari validator 2 yaitu, mencantumkan materi dibagian cover, sesuaikan dengan kurikulum yang digunakan di sekolah, video bab 2 diganti menjadi simulasi Phet, contoh soal diletakkan sesuai materi, instruksi sebelum menonton video, bagian lkpd 1 siswa menjelaskan kembali isi dari video yang telah ditonton, dan perbaiki daftar isi. Kemudian validasi dari satu guru dan satu dosen ahli dalam media untuk mengukur kualitas dari e-modul yang telah di rancang. Penilaian mencakup instrumen yang terdiri dari desain sampul, isi, dan ketertarikan. Hasil validasi ahli media yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Media

No	Indikator	Aspek Pertanyaan	Kriteria	
			V ₁	V ₂
1	Desain sampul E-modul	Menampilkan pusat pandang yang baik	4	4
2		Bentuk, warna, dan ukuran sesuai dengan realita	3	4
3		Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul dan logo)	4	3
4	Desain isi modul	Pemisahan antara paragraf jelas	3	4

5		Jarak antara teks dan ilustrasi sesuai	3	4
6		Tata letak mempercepat pemahaman	3	3
7		Spasi antara baris susunan teks normal	3	4
8	Ketertarikan	Gambar dan warna menarik perhatian siswa	4	4
9		Bentuk sampul modul	3	3
Jumlah			30	33
Persentase			83,33%	91,67%
Persentase keseluruhan			87,50%	

Hasil validasi dari kedua ahli media menunjukkan jumlah hasil 87,50% seperti yang telah disajikan pada tabel 2 dimana bahwa e-modul juga sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik, namun hanya ada beberapa aspek pertanyaan yang mendapatkan kriteria nilai sangat layak dari validator 1 dan nilai layak dari validator 2 sehingga persentase keseluruhan tidak mendapatkan nilai sempurna. Selanjutnya, berdasarkan hasil validasi dari validator ahli media, mendapatkan saran yaitu, sudah bagus dan lanjutkan ke tahapan analisis data. Kemudian validasi dari satu guru dan satu dosen ahli bahasa untuk menilai kualitas dari bahasa dalam e-modul yang telah di rancang. Penilaian mencakup kesesuaian kalimat, kesesuaian bahasa, interaktif, memahami pesan atau informasi, dan penggunaan bahasa sesuai dengan EBI. Hasil validasi ahli bahasa yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Bahasa

No	Indikator	Aspek Pertanyaan	Kriteria	
			V ₁	V ₂
1	Kesesuaian	Ketetapan struktur kalimat	4	4
2	kalimat	Penggunaan kalimat yang jelas.	4	4

3	Kesesuaian bahasa	Bahasa yang digunakan mudah difahami.	4	4
4		secara komunikatif	4	4
5		Penggunaan bahasa sesuai dengan karakteristik siswa.	4	4
6	Interaktif	Kemampuan mendorong semangat peserta didik	4	4
7		Kemampuan mendorong berfikir kritis.	4	4
8		Dapat memotivasi peserta didik	4	4
9	Kemudahan memahami pesan atau informasi	Kemudahan pesan atau informasi dipahani dalam kegiatan belajar.	4	4
10		Materi yang mudah	4	4
11		Penggunaan bahasa sesuai dengan EBI	4	4
		Jumlah	44	44
		Persentase	100	100
		Persentase keseluruhan	100%	

Hasil validasi dari kedua ahli bahasa menunjukkan jumlah persentase 100% yang dimana menunjukkan bahwa e-modul sangat layak untuk digunakan sebagai bahan acuan dalam media pembelajaran bagi peserta didik di SMK Muhammadiyah Banda Aceh. Selain memperoleh hasil penilaian, proses validasi juga menghasilkan beberapa kritik dan saran dari validator yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi terhadap e-modul. Kritik atau saran yang diberikan dari validator 1 yaitu, secara umum, e-modul berbasis problem based learning telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa hal yang dapat disempurnakan, seperti meningkatkan konsistensi penggunaan istilah, memperhatikan ketetapan tanda baca,

beberapa kalimat dibuat lebih efektif. Dan dari validator 2 yaitu, modul ini layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan revisi minor pada aspek penggunaan EBI.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Hukum Ohm berhasil dirancang sesuai dengan tahapan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) (Sugiyono. 2019). Produk yang dihasilkan terdiri atas cover, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, peta konsep, materi, kegiatan pembelajaran berbasis PBL, LKPD interaktif, evaluasi, dan ringkasan materi. Penyusunan komponen tersebut bertujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri sekaligus aktif dalam proses pembelajaran. Penerapan model *Problem Based Learning* pada e-modul memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, melakukan penyelidikan, menganalisis hasil, dan menarik kesimpulan. Melalui tahapan tersebut, peserta didik diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta memahami konsep Hukum Ohm dengan lebih baik (Rusman. 2017). Selain itu, penyajian e-modul dalam bentuk *flipbook* yang dilengkapi gambar, video, dan LKPD interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi peserta didik (Daryanto. 2013).

Hasil validasi dari ahli materi, e-modul memperoleh persentase kelayakan sebesar 95,83% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta memiliki sistematika penyajian yang baik sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika. Selanjutnya, hasil penilaian dari ahli media menunjukkan kelayakan 87,50% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian membuktikan bahwa aspek desain sampul, tata letak isi, penggunaan warna, ilustrasi, serta tampilan keseluruhan e-modul telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik sehingga mampu meningkatkan daya tarik peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Sementara itu, hasil validasi ahli bahasa memperoleh

persentase 100% dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada e-modul telah komunikatif, mudah dipahami, sesuai dengan karakteristik peserta didik, dan telah memenuhi kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI). Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan materi, media, dan bahasa sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika.

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Hukum Ohm berhasil dirancang sesuai dengan tahapan penelitian dan pengembangan. E-modul yang dihasilkan terdiri atas cover, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, peta konsep, materi, kegiatan pembelajaran berbasis PBL, LKPD, evaluasi, dan ringkasan materi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Widya An Nisa Mukramah et al. (2019) yang menunjukkan bahwa pengembangan e-modul dapat menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan Lika Jafnihirida et al. (2022) yang menyatakan bahwa e-modul yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penyajian materi yang menarik dan mudah dipahami. Penelitian ini juga didukung oleh Imas Tesia Putri et al. (2022) yang menjelaskan bahwa perancangan e-modul interaktif dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil dari perancangan e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan e-modul ini terletak pada penyajian materi yang sistematis, tampilan yang interaktif, serta penerapan model PBL dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan aktif menyelesaikan masalah. Penggunaan gambar, video, QR Code, dan simulasi PhET juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Di samping kelebihannya, e-modul yang dikembangkan juga memiliki beberapa keterbatasan. Materi yang disajikan masih terbatas pada pokok bahasan Hukum Ohm sehingga belum mencakup materi elektronika lainnya. Selain itu, penggunaan e-modul memerlukan perangkat

elektronik dan akses internet untuk memanfaatkan seluruh fitur interaktif. Penelitian ini hanya sampai pada tahap validasi para ahli sehingga dampak dari penggunaan e-modul terhadap peningkatan hasil belajar siswa belum diuji melalui implementasi secara langsung di kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Hukum Ohm untuk mata pelajaran Teknik Dasar Elektronika berhasil dirancang, dan hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang telah dirancang memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 95,83%, validasi ahli media sebesar 87,50%, dan validasi ahli bahasa sebesar 100%, yang seluruhnya termasuk dalam kategori sangat layak. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan terhadap subjek penelitian. Diharapkan ada penelitian selanjutnya untuk menambah materi yang belum ada dalam e-modul, serta melakukan uji coba produk di sekolah SMK Muhammadiyah Banda Aceh sehingga e-modul siap untuk digunakan oleh guru dan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Athika Maisyarah Nillofa Ende, Ilmiyati Rahmy Jasril, Putra Jaya. (2022). Perancangan dan Pembuatan E-Modul Interaktif Berbasis Canva pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, 8(2)
- Daryanto. (2013) *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*, Yogyakarta: Gava Media.
- Imas Tesia Putri, Rina Oktaviyanthi, dan Khotimah. (2022). Perancangan E-Modul Interaktif Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3)
- Istiqomah, Masriani, Rahmat Rasmawan, et al. (2022). Pengembangan E-Modul Flipbook IPA Berbasis Problem Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Basicedul*, 6(5)

- Isti'anah, N., et al. (2023). Pengembangan E-Handout Pengayaan Materi Bioproses Sel Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 9(2)
- Kristin Susan Natalia Panjaitan, Nurul Aini, Kristina Rahayu, et al. (2025). Perancangan E-Modul Interaktif Berbasis Model 4d Untuk Kompetensi Pembuatan Pola Kerah Pada Siswa Kejuruan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(2) <https://doi.org/10.38048/jipcb.v12i2.5424>.
- Lika Jafnihirda, Dedy Irfan, Ambiyar, et al. (2022). Perancangan Modul Interaktif Project Based Learning (PjBL) Berbasis Flipbook. *Jurnal Desain Komunikasi Kreatif*, 4(2)
- Lika Jafnihirda, Suparmi, Ambiyar, et al. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *Journal of Social Science Research*, 3(1).
- Marinu Waruwu, Siti Natijatul Pu'at, Patrisia Rahayu Utami, et al. (2025). Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1)
- Marinu Waruwu. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2)
- Muhammad Hashemi Maulida, Siraj, Taufiq, Sayni Nasrah. (2022). Efektivitas Manajemen Pembelajaran Melalui Perancangan E-Modul pada Sekolah Menengah Kejuruan. *Journal of Social Interactions and Humanities (JSIH)*, 1(1)
- Rusman. (2017). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (Bandung: Alfabeta), 752-754.
- Sumiati. (2024). *Pengembangan Modul Ajar pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas I SD*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Mataram, 28-32
- Widya An Nisa Mukramah, Misbahul Jannah, Mulyadi Abdul Wahid (2019). E-Modul Termodinamika Berbasis Flipbook Maker. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 5(2)