

## PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM EKSRESI MANUSIA DI SMP NEGERI 1 TOMPASO

Ribka Nisa Moray\*, Jovialine Albertine Rungkat, Ni Wayan Suriani,  
Widya Anjelia Tumewu

Universitas Negeri Manado, Indonesia

\*Corresponding author: [ribkamoray951@gmail.com](mailto:ribkamoray951@gmail.com)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) validitas modul elektronik berbasis model problem based learning pada materi sistem ekskresi manusia di SMP N 1 Tompaso; dan (2) kepraktisan modul elektronik berbasis model problem based learning pada materi sistem ekskresi manusia di SMP N 1 Tompaso. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Teknik pengumpulan data dalam penelitian menggunakan observasi, angket, dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket validasi ahli dan angket kepraktisan. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kevalidan produk dari ahli materi yang dilakukan pada tahap pertama mendapatkan 88% termasuk kategori sangat valid, kemudian tahap kedua 100% termasuk kategori sangat valid, sedangkan rata-rata dari kedua tahap tersebut dengan persentase 94% termasuk kategori sangat valid. Disisi lain, ahli media memberikan 98,75% dengan kategori sangat valid. Hasil uji respon guru mendapatkan 81% dengan persentase sangat praktis, sedangkan respon siswa 81% termasuk kategori sangat praktis. Dengan demikian, modul elektronik berbasis problem based learning dinyatakan sangat valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran materi sistem ekskresi manusia di SMP Negeri 1 Tompaso.

**Kata Kunci:** modul elektronik, *problem based learning*, sistem ekskresi manusia

**Abstract:** This study aims to determine: (1) the validity of electronic modules based on the problem based learning model for human excretion system material at SMP N 1 Tompaso; and (2) the practicality of electronic modules based on the problem based learning model for human excretion system material at SMP N 1 Tompaso. This study is a research and development study using the ADDIE model. Data collection techniques in this study used observation, questionnaires, and interviews. The research instruments used were expert validation questionnaires and practicality questionnaires. Data analysis techniques used descriptive statistics. The results of the study showed that the percentage of product validity from subject matter experts in the first stage was 88%, which is categorized as highly valid, while the second stage was 100%, also categorized as highly valid. The average of both stages was 94%, which is categorized as highly valid. On the other hand, media experts gave a rating of 98.75%, which falls into the highly valid category. The teacher response test results obtained 81%, which is highly practical, while the student response was 81%, which also falls into the highly practical category. Thus, the electronic module based on problem based learning is declared highly valid and practical for use in teaching human excretory system material at SMP Negeri 1 Tompaso.

**Keywords:** electronic modules, human excretory system, *problem based learning*

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era digital telah mentransformasi banyak industri, termasuk pendidikan (Kalolo, 2019; Tumewu, Wowor, & Mokalau, 2023; Wola, 2023). Integrasi teknologi dalam pembelajaran telah menyebabkan perubahan signifikan dalam cara penyampaian dan pengalaman pendidikan baik oleh guru maupun siswa (Subroto, Supriandi, Wirawan, & Rukmana, 2023). Salah satu aspek kunci dari transformasi ini adalah digitalisasi organisasi pembelajaran, yang melibatkan integrasi teknologi digital ke dalam berbagai aspek lembaga pendidikan, seperti pengajaran, pembelajaran, dan administrasi (Solehan, 2024). Transformasi digital ini telah membuat pendidikan menjadi lebih mudah diakses, memungkinkan siswa untuk belajar dari mana saja dan kapan saja, mengatasi hambatan seperti sakit atau pekerjaan penuh waktu (Raja & Nagasubramani, 2018). Teknologi juga telah mengubah cara ruang kelas terlihat dan beroperasi. Ruang kelas modern dilengkapi dengan berbagai alat dan sumber daya digital yang memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan keterlibatan siswa (Raja & Nagasubramani, 2018).

Teknologi yang telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan (Frictarani, Hayati, Ramdani, Hoirunisa, & Rosdalina, 2023). Salah satu dampak positif dari kemajuan teknologi ini adalah kemudahan akses terhadap berbagai sumber belajar yang dapat mendukung proses pembelajaran (Sutama, Astuti, & Anisa, 2021). Dalam konteks ini, modul ajar elektronik menjadi salah satu alternatif yang menarik untuk mengoptimalkan proses belajar mengajar. Modul ajar elektronik yang memungkinkan penyampaian materi pembelajaran secara digital, menawarkan berbagai keunggulan, seperti kemudahan akses kapan saja dan di mana saja, serta kemampuan untuk menyajikan materi dengan berbagai format yang interaktif dan menarik (Menrisal, Yunus, & Rahmadini, 2019; Muljo, Anggreni, & Maulida, 2024).

Modul ajar elektronik yang saat ini menawarkan potensi yang besar, pengembangannya masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari segi desain, keterjangkauan, maupun efektivitas penggunaannya dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (TP). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengembangkan modul ajar elektronik inovatif yang dapat memenuhi kebutuhan dan tuntutan perkembangan teknologi di dunia pendidikan, serta praktis digunakan dalam pembelajaran. Hal ini agar dapat memberikan motivasi dan semangat untuk siswa semakin giat dalam belajar, menggunakan teknologi dengan bijak, dan belajar secara mandiri dengan baik meskipun diluar sekolah.

Pengembangan modul elektronik berbasis problem based learning (PBL) dapat menjadi salah satu media pembelajaran (Husniarti, Hadiati, & Angraeni, 2022), yakni solusi pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan belajar dengan cara mengantar, membawa, menuntun dan mempersyaratkan siswa untuk mempelajari konten materi ajar saat menyelesaikan masalah. Penggunaan model Problem Based Learning dapat membuat peserta didik mampu berpikir kreatif dan kritis melalui pemecahan masalah yang dilihat dari fenomena ataupun gejala-gejala alam yang terjadi di sekitar (Liboba, Harahap, Suriani, Rungkat, & Rogahang, 2024; Sidampoi, Suriani, Harahap, Rogahang, & Rungkat, 2024). Modul elektronik melalui pendekatan PBL membawa siswa pada masalah-masalah nyata yang terkait dengan materi sistem ekskresi pada manusia, sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan pemecahan masalah. Materi sistem ekskresi pada manusia, merupakan salah satu materi yang penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP dengan menggunakan modul elektronik. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi seperti modul elektronik sangat penting. Dengan demikian, pengembangan modul elektronik sistem ekskresi lebih menarik dan dapat membuat siswa tertarik. Selain itu, modul memiliki fleksibilitas waktu dan tempat belajar. Siswa dapat mempelajari materi kapan saja dan di mana saja dengan perangkat digital. Hal ini sejalan dengan perkembangan teknologi dalam pendidikan yang semakin memudahkan akses informasi secara mandiri (Lestari, 2023).

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan pada saat mengikuti kampus mengajar yang dilaksanakan di SMP N 1 Tompaso ditemukan bahwa sekolah tersebut sudah menerapkan penggunaan modul sebagai sarana pembelajaran, namun modul yang digunakan masih berbentuk

cetak, bukan modul elektronik yang kreatif dan menarik. Modul cetak yang tersedia dirasa kurang menarik dan belum kreatif dalam pembelajarannya (Syahrial, Asrial, Kurniawan, & Damayanti, 2021). Selain itu, metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru cenderung bersifat hanya berpusat pada guru saja karena lebih banyak menggunakan metode ceramah. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang antusias dan kurang tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran, yang pada akhirnya dapat menghambat pencapaian TP yang diharapkan. Oleh karena itu diperlukan modul elektronik untuk menunjang pembelajaran. Hal ini penting karena seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, kebutuhan akan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien semakin meningkat.

Berdasarkan latar belakang diatas penelii merasa penting melakukan penelitian yang dapat menghaikan modul elektronik berbasis PBL pada materi sistem ekskresi manusia di SMP Negeri 1 Tompaso. Tujuan peneliti ini adalah untuk mengetahui: (1) validitas modul elektronik berbasis model PBL pada materi sistem ekskresi manusia di SMP N 1 Tompaso; dan (2) kepraktisan modul elektronik berbasis model PBL pada materi sistem ekskresi manusia di SMP N 1 Tompaso.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*) menggunakan model ADDIE (Branch, 2009). Tahapan penelitian meliputi analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Penelitian ini dibatasi sampai tahap implementasi dalam bentuk uji coba terbatas dan tidak melanjutkan ke tahap evaluasi efektivitas. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Tompaso.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian menggunakan observasi, angket, dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket validasi ahli dan angket kepraktisan. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif. Skor yang diperoleh pada angket validasi oleh ahli media dan materi dibuat dalam bentuk persentase dan diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Penilaian Validitas

Persentase	Kategori	Deskripsi
$81,25 < x < 100$	Sangat valid	Produk siap untuk dimanfaatkan di lapangan (sekolah) untuk pembelajaran
$62,5 < x \leq 81,15$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan catatan menamba sesuatu yang kurang asalkan penambahan tersebut tidak besa bukan sesuatu yang mendasar
$43,75 < x \leq 62,5$	Kurang valid	Produk harus melalui revisi dengan meneliti kembali secara saksama dan mengkaji kelemahannya dalam upaya penyempurnaan produk tersebut
$25 < x \leq 43,75$	Tidak valid	Isi produk harus melalui revisi secara besar dan mendasar

Skor yang diperoleh pada angket uji respon siswa juga demikian dibuat dalam bentuk persentase dan diinterpretasikan ke dalam kategori kepraktisan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori Kepraktisan

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup praktis
21% - 40%	Kurang praktis
0% - 20%	Tidak praktis

(Riduwan & Sunarto, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul elektronik berbasis PBL melalui tahapan model pengembangan ADDIE oleh Branch (2009).

### Analisis (*Analysis*)

Analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui kegiatan observasi langsung di SMP Negeri 1 Tompaso. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai aspek yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran di kelas. Informasi yang diperoleh dari hasil observasi ini menjadi dasar penting dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan sekolah. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri atas lima tahapan sistematis, yaitu: analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Pada tahap awal, yakni analisis peneliti melakukan kajian terhadap permasalahan pembelajaran yang terjadi di kelas, mengidentifikasi kebutuhan siswa, dan karakteristik belajar mereka. Analisis terhadap siswa dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik dan tingkat pemahaman awal mereka tentang materi sistem ekskresi manusia. Langkah ini sangat penting untuk mengetahui kesesuaian antara kemampuan siswa dalam memahami modul elektronik berbasis PBL dengan materi dan metode yang disajikan dalam produk yang dikembangkan. Berdasarkan hasil observasi, siswa yang menjadi subjek uji coba produk telah memiliki pengetahuan dasar terkait materi yang dikembangkan. Namun siswa belum sepenuhnya didukung terkait penggunaan bahan ajar yang optimal. Analisis kebutuhan ini menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan modul elektronik yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi siswa. Dalam proses tersebut peneliti menggunakan angket untuk menghitung dan mengembangkan media pembelajaran yang tepat. Dari analisis tersebut bahwa siswa perlu memerlukan modul elektronik dalam pembelajaran yang memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran.

Pengembangan modul elektronik berbasis PBL disesuaikan dengan kebutuhan guru. Bila merujuk pada angket kebutuhan guru, maka dapat dijelaskan bahwa guru setuju dengan adanya modul elektronik berbasis PBL materi sistem ekskresi manusia digunakan sebagai modul elektronik pembelajaran IPA yang berbasis teknologi. Hal ini supaya membantu siswa agar dapat memahami materi dengan mudah sehingga TP boleh terlaksana. Materi yang disajikan juga harus sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan TP. Modul elektronik dirancang semenarik mungkin dengan video dan gambar yang mudah dipahami oleh siswa. Penyajian materi dalam media disesuaikan dengan materi yang dipelajari, diharapkan dapat membantu siswa dalam pemahaman dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan ukuran huruf yang disesuaikan dengan kebutuhan.

Selain kebutuhan guru, peneliti juga membagikan angket kebutuhan kepada siswa. Hasil angket kebutuhan siswa menunjukkan siswa tertarik dan setuju dengan adanya pengembangan modul elektronik berbasis PBL. Dari hasil rekapitulasi disimpulkan bahwa dalam penyajian materi dikemas dengan memudahkan siswa dalam memahami materi, menggunakan bahasa yang sederhana, dengan memuat gambar, video yang menarik dan ukuran huruf disesuaikan dengan kebutuhan.

### Desain (*Design*)

Tahap kedua ini dilakukan *design* (perancangan) yaitu tahap merancang modul elektronik IPA berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi Manusia dibuat dengan menggunakan aplikasi *Canva* untuk mendesain isi produk dan kemudian dimuat pada *website eyzine* yang dioperasikan secara online yang terdiri dari *cover* (halaman awal) yang mencakup judul dan logo universitas, kata pengantar dan daftar isi selanjutnya mencakup materi pada setiap bab, evaluasi, dan daftar pustaka. Adapun rancangan dalam menyusun media pembelajaran sebagai berikut:

### Menyusun Materi Pembelajaran

Setelah peneliti menentukan spesifikasi produk yang dibuat, tahapan selanjutnya yaitu memuat materi yang digunakan dalam modul elektronik. Isi dalam pembelajaran mencakup menyajikan materi dalam modul elektronik yang dibuat berdasarkan sintaks PBL yaitu: (1) mengorientasi siswa pada masalah dalam pembelajaran modul elektronik sintaks ini dibuat dengan memberikan pertanyaan pemantik; (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, membentuk kelompok

untuk membuat pertanyaan; (3) memimbing penyelidikan individu/ kelompok dalam mencari, menemukan, dan menganalisis informasi; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil, yakni siswa membuat laporan dengan bimbingan guru; dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Materi yang diberikan oleh peneliti yaitu materi sistem ekskresi manusia untuk siswa kelas VIII SMP N 1 Tompaso. Materi yang disajikan yaitu (1) Bab I berisi capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, pertanyaan pemantik, pertanyaan bermakna, deskripsi; (2) Bab II materi sistem ekskresi manusia dengan sintaks PBL; dan (3) dan Bab III penutup.

### **Analisis Masalah Pembelajaran**

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, ditemukan bahwa proses pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 1 Tompaso masih banyak menggunakan modul pembelajaran konvensional berupa buku cetak dan lembar kerja siswa (LKS). Meskipun modul tersebut telah disesuaikan dengan struktur Kurikulum Merdeka, namun dari segi penyajian materi masih bersifat tekstual dan kurang interaktif. Hal ini berdampak pada rendahnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar, terutama bagi siswa yang lebih mudah belajar dengan melihat gambar atau video. Selain itu, guru umumnya menyampaikan materi secara langsung di kelas, sementara siswa hanya mengikuti dengan membaca materi dari buku cetak. Kondisi ini menunjukkan proses belajar cenderung bersifat satu arah, hanya berpusat pada guru saja, dan kurang memanfaatkan teknologi yang tersedia.

### **Perancangan Modul Elektronik Berbasis Problem Based Learning**

Produk yang dikembangkan yaitu modul elektronik berbasis PBL. Proses pengembangan ini menggunakan aplikasi *Canva* untuk mendesain produk modul elektronik. Setelah selesai mendesain isi tampilan produk dengan menggunakan aplikasi *Canva*, selanjutnya dikonversikan pada *website Heyzine* untuk menjadi modul elektronik yang dapat diakses dengan menggunakan *website Heyzine* untuk menjadi modul elektronik. Dengan menggunakan *Heyzine* modul elektronik yang dibuat bisa ditambahkan video, gambar, suara, dan link, sehingga modul yang dibuat dapat lebih menarik.

### **Pengembangan (Development)**

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan dan memvalidasi modul elektronik. Tahap pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

#### **Menghasilkan Produk**

Pada tahapan pengembangan ini, peneliti mengembangkan modul elektronik berbasis PBL yang berisi materi sistem ekskresi manusia. Materi tersebut dirancang dengan tampilan yang menarik agar siswa mudah untuk memahaminya. Langkah-langkahnya yaitu (1) membuka *website Heyzine* dan login menggunakan gmail kemudian membuka aplikasi *Canva* kemudian konversikan produk di *Heyzine*; (2) kemudian setelah membuka aplikasi *Canva* pilih produk modul elektronik yang akan dikonversikan pada *Heyzine*; (3) pada tahap ini yaitu untuk menambahkan video pembelajaran pada modul elektronik dengan mengklik tombol edit; (4) menyimpan hasil video yang telah ditambahkan pada produk; (5) menyimpan dan melihat *link* untuk dapat mengakses modul elektronik dengan *Heyzine*; dan (6) hasil konversi modul elektronik berbasis PBL.

#### **Melakukan Validasi dan Revisi**

Tahap ini merupakan penyempurnaan modul elektronik yang dirancang. Proses ini dilakukan melalui revisi yang terlebih dahulu melakukan validasi oleh dosen sebagai validator. Harapannya modul elektronik menjadi lebih baik dan valid untuk digunakan siswa. Berikut langkah tahapan pengembangan.

#### **Validasi Ahli Media**

Validasi oleh ahli media dalam modul elektronik terdiri dari empat aspek, yaitu tampilan desain layar, kemudahan pengguna, kemanfaatan, dan kegrafikan. Kemudian skor yang diperoleh diolah dalam bentuk persentase, kriteria kriteria sangat valid dengan rentang skor  $81,25 < x < 100$ , kriteria sangat valid dengan rentang skor  $62,5 < x < 81,5$ , kriteria kurang valid dengan rentang skor  $43,75 < x < 62,5$ , dan kriteria tidak valid, dengan rentang skor  $25 < x < 43,75$ . Berikut rekapitulasi hasil penilaian validasi produk ahli media.

Tabel 3. Rekapitulasi Validasi Ahli Media

Aspek	Skor perolehan (X)	Skor maksimum setiap kriteria (Xi)	% validasi per aspek (P)	Kategori
Tampilan desain layar	19	20	95	Sangat valid
Kemudahan penggunaan	16	16	100	Sangat valid
Kemanfaatan	20	20	100	Sangat valid
Kegrafikan	24	24	100	Sangat valid
Total	79	80	98,75%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 3 mengenai hasil rekapitulasi penilaian dari ahli media yang sudah diolah peneliti, aspek tampilan desain layar 95%, aspek kemudahan penggunaan 100%, aspek kemanfaatan 100%, aspek kgrafikan 100% menunjukkan hasil persentase dari keseluruhan penilaian yaitu 98,75% sangat valid. Saran komentar yang diberikan oleh validator ahli media untuk perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Saran Ahli Media dan Revisi

Sebelum	Sesudah	Revisi
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Halaman depan diperbaiki (cover)</li> <li>2. Logo diperbesar</li> <li>3. Nama dipindahkan di atas kiri.</li> <li>4. Judul materi diperkecil</li> <li>5. Glosarium ditambah/lengkapi</li> </ol>

**Validasi Ahli Materi**

Instrumen penilaian validasi ahli materi terdiri dari tiga aspek dengan 25 indikator. Kegiatan validasi dilaksanakan dua kali karena pada tahap pertama masi mendapatkan revisi. Berikut merupakan rekapitulasi hasil penilaian validasi yang pertama oleh ahli materi.

Tabel 5. Rekapitulasi Validasi Pertama oleh Ahli Materi

Aspek	Skor Perolehan (X)	Skor Maksimum Tiap Kriteria (Xi)	% Validasi Per Aspek (P)	Kategori
Isi	34	40	85	Sangat valid
Bahasa	16	16	100	Sangat valid
Penyajian	38	44	86,36	Sangat valid
Total	88	100	88%	Sangat valid

Selanjutnya pada tahap pertama masih mendapatkan revisi sehingga dilakukan revisi tahap dua setelah direvisi sesuai masukkan ahli selanjutnya dilakukan revisi tahap kedua terdiri dari tiga aspek dengan 25 indikator.

Tabel 6. Rekapitulasi Validasi Kedua oleh Ahli Materi

Aspek	Skor Perolehan (X)	Skor Maksimum Tiap Kriteria (Xi)	% Validasi Per Aspek (P)	Kategori
Isi	40	40	100%	Sangat valid
Bahasa	16	16	100%	Sangat valid
Penyajian	44	44	100%	Sangat valid
Total	100	100	100%	Sangat valid

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Dua Kali Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Skor Perolehan (X)	Skor Maksimum Tiap Kriteria (Xi)	Perhitungan	% Validasi Per Aspek (P)	Kategori
Tahap 1	88	100	$\frac{88}{100} \times 100\%$	88%	Sangat valid
Tahap 2	100	100	$\frac{100}{100} \times 100\%$	100%	Sangat valid
Rata-rata			$\frac{88\% + 100\%}{2}$	94%	Sangat valid

Saran dan komentar yang diberikan oleh validator untuk perbaikan produk sehingga peneliti melakukan revisi pada tahap 1 agar produk menjadi lebih baik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Saran Ahli Materi dan Revisi

Sebelum	Sesudah	Revisi
		Menambahkan sintaks PBL pada setiap bab.

### Implementasi (*Implementation*)

Tahap berikutnya adalah implementasi yang dilaksanakan setelah modul dinyatakan sangat valid berdasarkan hasil penilaian validator ahli dan telah selesai direvisi. Pada tahap ini dilakukan uji respon guru dan uji respon siswa kelas VIIIB di SMP N 1 Tomposo terhadap produk modul elektronik yang dikembangkan. Implementasi ini dilakukan untuk mengetahui respon guru dan siswa mengenai kepraktisan penggunaan modul elektronik IPA berbasis PBL.

### Uji Respon Guru

Pada Respon guru dilakukan dengan angket yang disebarakan oleh peneliti kepada guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Tompas. Tujuan dari angket ini adalah untuk mendapatkan penilaian mengenai kepraktisan modul elektronik berbasis PBL. Penilaian tersebut dilakukan oleh satu guru mata pelajaran IPA. Hasil penilaian guru modul elektronik berbasis PBL ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Uji Respon Guru

Aspek Penilaian	Skor Perolehan	Skor Ideal	Persentase
Isi	22	28	78,57%
Bahasa	13	16	81,25%
Kegrafikan	28	32	87,5%
Kamanfaatan	18	24	75%
Jumlah	81	100	81%
Kriteria	Sangat praktis		

### Uji Respon Siswa

Selanjutnya uji coba kelompok kecil dilakukan dengan disebarakan angket kepada siswa kelas VIIIA di SMP N 1 Tompas, bertujuan untuk mendapatkan penilaian kepraktisan mengenai modul elektronik berbasis PBL. Dalam penelitian uji kelompok kecil melibatkan lima siswa dari kelas VIIIB yang dipilih secara acak. Pada tahap awal, peneliti menjelaskan tentang modul elektronik yang telah dikembangkan, kemudian membagikan lembar penilaian berupa angket kepada masing-masing responden. Hasil penilaian ini menunjukkan kepraktisan dari modul elektronik yang dikembangkan. Hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Uji Respon Siswa

Kode Siswa	Skor	Persentase	Kategori
D.A.M	87	83%	Sangat praktis
G.A.R	85	82%	Sangat praktis
G.M.L	87	83%	Sangat praktis
E.M	81	77%	Praktis
G.W	84	80%	Praktis
	424	81%	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 9, hasil penilaian modul elektronik berbasis PBL yang diujicobakan kepada lima siswa. D.A.M memperoleh nilai 83% dengan kriteria sangat praktis, G.A.R memperoleh nilai 81,73% dengan kriteria sangat praktis, G.M.L memperoleh nilai 83% dengan kriteria sangat praktis, E.M memperoleh nilai 77% praktis, G.W memperoleh nilai 80% dengan kriteria praktis. Dari hasil penilaian peserta didik tersebut maka dapat disimpulkan bahwa modul elektronik berbasis PBL yg telah dikembangkan oleh peneliti telah mencapai kriteria yg ditetapkan.

### Evaluasi (*Evaluation*)

Pada Tahap ini menunjukkan bahwa modul elektronik mendapatkan umpan balik positif. Ahli media menilai bahwa tampilan dan interaktivitas modul sudah sangat valid dengan persentase 98,75% sedangkan ahli materi menyatakan bahwa persentase 94% selain itu, respon guru dan siswa terhadap modul juga sangat paktis dan praktis. Guru menganggap modul elektronik ini dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan terstruktur, sementara siswa merasa lebih tertantang dan termotivasi untuk belajar melalui pemecahan masalah yang disajikan. Hal ini karena pemanfaatan teknologi informasi oleh guru dalam pembelajaran dapat memperlancar penyerapan materi pelajaran sehingga pemahaman siswa meningkat (Rungkat, Jeujan, Wola, & Warouw, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti, pada penelitian ini mengembangkan modul elektronik berbasis problem base learning dengan menerapkan model pengembangan ADDIE, yang

terdiri dari lima tahap yaitu Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implement*) dan Evaluasi (*Evaluate*). Hasil penelitian menunjukkan umpan balik positif dari ahli media, ahli materi, respon guru, respon siswa.

Kevalidan modul elektronik merupakan hal penting yang harus dipenuhi sebelum digunakan dalam pembelajaran. Kevalidan menunjukan sejauh mana modul elektronik tersebut telah memenuhi kriteria kualitas dari segi isi, tampilan, dan kesesuaian dengan kebutuhan pembelajaran. Dalam penelitian ini validasi dilakukan oleh dua pihak, yaitu ahli media dan ahli materi. Hasil validasi ahli media menunjukan bahwa modul elektronik yang dikembangkan memperoleh nilai kevalidan sebesar 98,75%. Angka tersebut menunjukan bahwa dari segi desain dan tampilan, kemudahan penggunaan, modul elektronik ini dinilai sangat valid. Modul disusun secara sistematis dan interaktif, materi secara mandiri. Penggunaan elemen visual dan fitur digital yang sesuai dengan prinsip desain pembelajaran turut memberikan kontribusi besar terhadap tingginya nilai validasi dari sisi media. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Toe, Rungkat, & Rogahang (2023) yang melaporkan bahwa modul elektronik berbasis model PBL yang mereka kembangkan mendapat nilai 97% dengan kategori sangat valid oleh ahli media. Selain itu, penelitian oleh Setyaningtyas, Hadi, Rosidi, Yasir, & Putera (2024) juga melaporkan bahwa modul elektronik IPA berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan mendapat nilai 94,6% berdasarkan penilaian ahli media.

Hasil validasi dari ahli materi memberikan nilai kevalidan sebesar 94% yang menunjukan bahwa isi modul telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku, cakupan materi lengkap, dan penyajian teori yang memberikan rangsangan kepada siswa untuk berpikir kritis melalui pemecahan masalah yang kontekstual. Hal ini sejalan dengan konteks PBL yang menekankan untuk keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Ramadhani et al., 2022). Nilai kevalidan yang sangat tinggi dari kedua validator menunjukan bahwa modul elektronik ini telah memenuhi standar kevalidan baik aspek konten maupu modul elektronik, artinya modul tidak hanya menyajikan materi yang sesuai dan benar. Modul elektronik juga dikemas dalam bentuk yang menarik dan interaktif dan mudah digunakan oleh siswa dan guru dalam proses pembelajaran. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Samiasih, Sulton, & Praherdhiono (2017) yang melaporkan bahwa modul elektronik yang mereka kembangkan mendapat nilai 81,25% dengan kategori valid oleh ahli materi. Selain itu, penelitian oleh Nurjayanti & Mustaji (2021) juga melaporkan bahwa modul elektronik materi klasifikasi makhluk hidup yang dikembangkan mendapat nilai 92,70% berdasarkan penilaian ahli materi.

Aspek kepraktisan dalam pengembangan media pembelajaran merujuk pada kemudahan penggunaan media oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran (Faradayanti, Endryansyah, Joko, & Agung, 2020). Kepraktisan dinilai berdasarkan sejauh mana media tersebut dapat digunakan secara efisien, dan memberikan kemudahan dalam implementasinya. Dalam penelitian ini, kepraktisan modul ajar elektronik berbasis PBL diukur melalui tanggapan guru dan siswa. Hasil uji kepraktisan oleh guru menunjukkan persentase sebesar 81%, yang berada dalam kategori praktis. Nilai ini mengindikasikan bahwa modul elektronik yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kepraktisan dari sisi penggunaan oleh guru. Modul dinilai membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran karena tersusun secara sistematis dan sesuai dengan pendekatan PBL. Selain itu, modul juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan dan aktivitas pembelajaran yang jelas, sehingga memudahkan guru dalam mengarahkan siswa untuk belajar secara aktif dan mandiri. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Sureni, Leksono, & Biru (2023) yang melaporkan bahwa modul elektronik berbasis flip pdf profesional pada tema pencemaran lingkungan yang mereka kembangkan mendapat nilai 91% dengan kategori sangat praktis berdasarkan penilaian kepraktisan oleh guru.

Selanjutnya, hasil uji coba kelompok kecil memperoleh persentase kepraktisan sebesar 81%, yang juga berada dalam kategori sangat praktis. Hal ini menunjukan bahwa modul praktis digunakan dalam pembelajaran, di mana siswa dapat bekerja sama dalam memahami materi dan menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Kemudahan navigasi, penyajian informasi yang jelas, kesesuaian antara materi, dan kegiatan pembelajaran menjadikan modul elektronik ini mudah

digunakan. Berdasarkan ketiga hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul elektronik berbasis PBL yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi. Modul elektronik ini tidak hanya praktis digunakan oleh guru sebagai pendukung kegiatan pembelajaran, tetapi juga diterima dengan baik oleh siswa, baik dalam pembelajaran individu maupun kelompok. Dengan demikian, modul elektronik ini sangat potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada materi sistem ekskresi di kelas VIII SMP. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Wilandari, Parwati, & Warpala (2024) yang melaporkan bahwa e-modul matematika berbantuan *augmented reality* melalui PBL yang mereka kembangkan mendapat nilai 86% dengan kategori sangat praktis berdasarkan penilaian kepraktisan oleh siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa modul elektronik berbasis PBL dinyatakan sangat valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kevalidan produk dari ahli materi yang dilakukan pada tahap pertama mendapatkan 88% termasuk kategori sangat valid, kemudian tahap kedua 100% termasuk kategori sangat valid, sedangkan rata-rata dari kedua tahap tersebut dengan persentase 94% termasuk kategori sangat valid. Disisi lain, ahli media memberikan 98,75% dengan kategori sangat valid. Hasil uji respon guru mendapatkan 81% dengan persentase sangat praktis, sedangkan respon siswa 81% termasuk kategori sangat praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Faradayanti, K. A., Endryansyah, Joko, & Agung, A. I. (2020). Kepraktisan media pembelajaran berbasis web untuk menunjang e-learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK. *Pendidikan Teknik Elektro*, 9(1), 675–683. <https://doi.org/10.26740/jpte.v9n03.p675-683>
- Fricticarani, A., Hayati, A., Ramdani, R., Hoirunisa, I., & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi pendidikan untuk sukses di era teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), 56–68. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i1.1173>
- Husniarti, D., Hadiati, S., & Angraeni, L. (2022). Pengembangan modul elektronik berbasis problem based learning (PBL) pada praktikum IPA materi listrik statis dalam kehidupan sehari-hari. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 3(2), 76–85. <https://doi.org/10.37729/jips.v3i2.1689>
- Kalolo, J. F. (2019). Digital revolution and its impact on education systems in developing countries. *Education and Information Technologies*, 24(345–358). <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9778-3>
- Lestari, S. M. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality dengan Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas XI SMA/MA (IAIN Kudus)*. IAIN Kudus. Retrieved from <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/11984>
- Liboba, D., Harahap, F., Suriani, N. W., Rungkat, J., & Rogahang, M. (2024). Kemampuan berpikir kreatif menggunakan model pembelajaran problem based learning (PBL) pada materi sifat-sifat cahaya di SMP Negeri 8 Satap Tondano. *SOSCIED*, 7(2), 736–743. <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v7i2.877>
- Menrisal, M., Yunus, Y., & Rahmadini, N. S. (2019). Perancangan dan Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Berbasis Project Based Learning Mata Pelajaran Simulasi Digital SMKN 8 Padang. *Jurnal Koulutus*, 2(1), 1–16. Retrieved from <https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/koulutus/article/view/196>
- Muljo, A., Anggreni, F., & Maulida, S. (2024). Pengembangan E-Modul Persamaan Lingkaran Kelas XI MA dengan Menggunakan Aplikasi Heyzine. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 8(1), 113–121. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v8i1.8368>

- Nurjayanti, D., & Mustaji, M. (2021). Pengembangan E-Modul Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Di SMP PGRI Tumbrasanom. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 11(5), 1–11. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/44017>
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 33–35. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3i1.165>
- Ramadhani, E. W., Devi, S., Dewi, N. D. L., Alrifita, I., Syamlan, N. C., & Nur'Aini, K. (2022). Studi Literatur Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Tematik. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke 3 Tahun 2021*, 213–219. Surabaya: Universitas PGRI Adi Buana. Retrieved from <https://snhrp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/194/>
- Riduwan, & Sunarto. (2019). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: ALFABETA.
- Rungkat, J. A., Jeujan, A., Wola, B. R., & Warouw, Z. W. M. (2023). Development of STEM-based Science E-Module on the Human Excretory System Topic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 6548–6556. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4437>
- Samiasih, R., Sulton, S., & Praherdhiono, H. (2017). Pengembangan e-module mata pelajaran ilmu Pengetahuan alam pokok bahasan interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. *Edcomtech*, 2(2), 119–124. Retrieved from <https://journal2.um.ac.id/index.php/edcomtech/article/view/2082>
- Setyaningtyas, T., Hadi, W. P., Rosidi, I., Yasir, M., & Putera, D. B. R. A. (2024). Pengembangan Modul Elektronik IPA Berbasis SETS pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Research (NSER)*, 7(1), 86–93. <https://doi.org/10.21107/nser.v7i1.13515>
- Sidampoi, T., Suriani, N. W., Harahap, F., Rogahang, M., & Rungkat, J. A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMP Negeri 6 Tondano. *SOSCIED*, 7(2), 450–459. <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v7i2.841>
- Solehan, S. (2024). Program pengembangan manajemen pendidikan dan pelatihan berbasis digitalisasi. *Jurnal Tahsinia*, 5(3), 418–430. <https://doi.org/10.57171/jt.v5i3.459>
- Subroto, D. E., Supriandi, S., Wirawan, R., & Rukmana, A. Y. (2023). Implementasi teknologi dalam pembelajaran di era digital: Tantangan dan peluang bagi dunia pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(7), 473–480. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.542>
- Sureni, S., Leksono, S. M., & Biru, L. T. (2023). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip PDF Profesional pada Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 350–357. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.944>
- Sutama, I. W., Astuti, W., & Anisa, N. (2021). Modul Strategi Pembelajaran Anak Usia Dini Sebagai Sumber Belajar Digital. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 9(3), 449–456. <https://doi.org/10.23887/paud.v9i3.41385>
- Syahrial, S., Asrial, A., Kurniawan, D. A., & Damayanti, L. (2021). Comparison of print modules and E-modules to the tolerance character of students. *International Journal of Elementary Education*, 5(2), 298–307. <https://doi.org/10.23887/ijee.v5i2.34351>
- Toe, N. F., Rungkat, J. A., & Rogahang, M. K. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran IPA Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 3 Tondano. *SOSCIED*, 6(1), 198–209. <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v6i1.622>
- Tumewu, W. A., Wowor, E. C., & Mokalu, Y. B. (2023). Minat Belajar Mahasiswa dalam Penggunaan Infografis Sebagai Media Pembelajaran IPA Pada Pembelajaran Daring. *SCIENING: Science Learning Journal*, 4(1), 38–45. <https://doi.org/10.53682/slj.v4i1.6641>
- Wilandari, P. A. D., Parwati, N. N., & Warpala, I. W. S. (2024). E-modul matematika

berbantuan augmented reality melalui problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Indonesian Journal of Instruction*, 5(2), 216–227. <https://doi.org/10.23887/iji.v5i2.82400>

Wola, B. R. (2023). Literasi digital calon guru sekolah dasar di STKIP Persada Evav Tual pasca pandemi COVID-19. *PEDAGOGIKA: Jurnal Pedagogik Dan Dinamika Pendidikan*, 11(2), 244–255. <https://doi.org/10.30598/pedagogikavol11issue2page244-255>