

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM INDRA MANUSIA

Riza Nazila Azri¹, Miza Nina Adlini²
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2}
riza0310221015@uinsu.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem indra manusia yang valid, praktis, dan efektif terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Metode yang digunakan adalah Research and Development dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media memperoleh tingkat kevalidan sebesar 98,44% berdasarkan penilaian ahli media dan 96,88% berdasarkan penilaian ahli materi, respons guru sebesar 95,83%, respons siswa sebesar 96,00%, serta nilai N-Gain sebesar 0,83 pada kategori tinggi. Simpulan, media interaktif berbasis *Problem Based Learning* dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan dalam pembelajaran sistem indra manusia untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kreatif siswa.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif, Media Interaktif, *Problem Based Learning*, Sistem Indra Manusia.

ABSTRACT

This study aimed to develop interactive learning media based on Problem Based Learning for the human sensory system topic that is valid, practical, and effective for students' creative thinking skills. The method used was Research and Development with the 4D development model, consisting of Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The results showed that the media obtained a validity level of 98.44% based on media expert assessment and 96.88% based on material expert assessment, teacher response of 95.83%, student response of 96.00%, and an N-Gain score of 0.83 in the high category. In conclusion, the interactive learning media based on Problem Based Learning is valid, practical, and effective, making it suitable for use in human sensory system learning to facilitate students' creative thinking skills.

Keywords: Creative Thinking Skills, Human Sensory System, Interactive Learning Media, Problem Based Learning.

PENDAHULUAN

Transformasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah mengubah berbagai dimensi kehidupan, termasuk penyelenggaraan pendidikan yang semakin berorientasi pada pemanfaatan teknologi digital (Susilo et al., 2023; Wang, 2022). Kondisi tersebut menuntut institusi pendidikan untuk menyesuaikan proses pembelajaran dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 melalui integrasi teknologi yang mampu mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara lebih optimal (Shatri, 2020). Kehadiran teknologi tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga menjadi media yang mampu meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta kualitas pengalaman belajar melalui penyajian pembelajaran yang lebih interaktif. Pemanfaatan teknologi digital secara tepat turut memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan berbagai kompetensi abad ke-21, terutama kemampuan berpikir kreatif sebagai salah satu keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi tantangan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Haleem et al., 2022; Kalyani, 2024).

Kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu kompetensi utama dalam kerangka keterampilan abad ke-21 yang dikenal sebagai 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*) sehingga pengembangannya perlu memperoleh perhatian dalam proses pembelajaran (Kalyani, 2024). Kemampuan tersebut tercermin melalui kelancaran menghasilkan berbagai gagasan (*fluency*), keluwesan dalam mengeksplorasi alternatif penyelesaian masalah (*flexibility*), kemampuan melahirkan ide yang orisinal (*originality*), serta kecakapan mengembangkan gagasan secara lebih rinci (*elaboration*). Penguasaan aspek-aspek tersebut memungkinkan peserta didik beradaptasi dengan perubahan sekaligus menghadapi berbagai persoalan yang semakin kompleks pada era global. Meskipun demikian, kondisi empiris menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di Indonesia masih memerlukan perhatian. Hasil survei PISA tahun 2022 menempatkan Indonesia pada peringkat ke-69 dari 80 negara dengan capaian literasi yang masih berada di bawah rata-rata OECD, sehingga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kreativitas, masih perlu terus ditingkatkan (Nasution & Adlini, 2025; OECD, 2023).

Pengembangan kemampuan berpikir kreatif memiliki peran penting dalam pembelajaran Biologi karena karakteristik materi tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan menganalisis informasi, menafsirkan data, dan menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual (Putri & Zulyusri, 2022). Salah satu topik yang memiliki tingkat kompleksitas relatif tinggi ialah sistem indra manusia, karena pembahasannya mencakup struktur, fungsi, serta mekanisme kerja organ yang sebagian besar berlangsung pada tingkat mikroskopis dan tidak dapat diamati secara langsung. Karakteristik tersebut menyebabkan peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami keterkaitan antara struktur anatomi dengan fungsi fisiologis setiap organ indra. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang didukung media interaktif sehingga konsep-konsep abstrak

dapat divisualisasikan secara lebih konkret, mudah dipahami, dan bermakna bagi peserta didik (Dzulqarnain et al., 2025; Iwan et al., 2024; Pratama et al., 2021).

Keberadaan media pembelajaran menjadi salah satu komponen penting dalam mendukung penyampaian materi sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai secara lebih efektif dan optimal (Budiyo, 2020; Lubis et al., 2023). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran mampu meningkatkan motivasi sekaligus memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik (Permatasari, 2024). Perkembangan teknologi digital kemudian mendorong lahirnya berbagai media pembelajaran interaktif yang memungkinkan terjadinya interaksi secara aktif antara peserta didik dengan materi yang dipelajari. Integrasi unsur visual, audio, dan audiovisual dalam media interaktif mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta mengarahkan proses pembelajaran menjadi lebih berpusat pada siswa (Ayudianti et al., 2023; Jafnihirida et al., 2023).

Salah satu platform yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif adalah Canva, karena menyediakan berbagai fitur visual yang mudah diakses dan digunakan oleh berbagai kalangan pengguna (Ilham et al., 2023). Pemanfaatan aplikasi tersebut dalam bidang pendidikan memberikan peluang bagi guru untuk menyajikan materi secara lebih menarik melalui kombinasi desain visual, ilustrasi, animasi, maupun elemen multimedia lainnya. Penyajian pembelajaran yang lebih interaktif tersebut berkontribusi dalam meningkatkan daya tarik proses belajar sekaligus mendorong berkembangnya kreativitas peserta didik selama mengikuti kegiatan pembelajaran (Fauziyah et al., 2022; Gurning et al., 2024).

Hasil wawancara dan analisis kebutuhan yang dilakukan pada salah satu Madrasah Aliyah di Kota Medan menunjukkan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka telah berlangsung selama sekitar dua hingga tiga tahun. Selama periode tersebut, guru telah memanfaatkan berbagai teknologi pembelajaran, terutama melalui penggunaan PowerPoint dan media visual sederhana sebagai pendukung penyampaian materi. Meskipun media berbasis Canva juga pernah digunakan, penerapannya belum diintegrasikan secara sistematis dengan model pembelajaran tertentu. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran telah berkembang, tetapi belum sepenuhnya mampu mengoptimalkan keterlibatan aktif peserta didik maupun memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif secara berkelanjutan.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai sesuai untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penerapan model ini diawali dengan penyajian permasalahan kontekstual yang mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi persoalan, mencari berbagai sumber informasi, berdiskusi secara kolaboratif, serta merumuskan alternatif solusi berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Karakteristik tersebut menjadikan PBL mampu mendukung pengembangan

keterampilan berpikir tingkat tinggi sekaligus memperkuat pemahaman konsep peserta didik. Integrasi antara media pembelajaran interaktif dengan sintaks *Problem Based Learning* diharapkan mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa (Firdaus et al., 2023).

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Canva memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan motivasi belajar maupun pemahaman konsep peserta didik. Afrina & Adlini, (2025) melaporkan bahwa video interaktif berbasis Canva efektif diterapkan dalam pembelajaran Biologi, meskipun pengembangannya belum mengintegrasikan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kurnia (2025) serta Nadyah & Akmal (2025) telah mengembangkan media interaktif berbasis Canva dengan mengadopsi model *Problem Based Learning* (PBL). Akan tetapi, implementasi media tersebut masih difokuskan pada jenjang sekolah dasar dan belum diterapkan dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA. Selain perbedaan konteks pembelajaran, penelitian-penelitian tersebut juga lebih menitikberatkan pada peningkatan hasil belajar dan motivasi peserta didik, sehingga kajian mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif masih belum memperoleh perhatian secara khusus.

Temuan pada studi pendahuluan menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Canva yang dipadukan secara utuh dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem indra manusia untuk siswa kelas XI SMA. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi sintaks *Problem Based Learning* ke dalam media interaktif berbasis Canva secara sistematis sehingga tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang memfasilitasi peserta didik dalam mengikuti setiap tahapan pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan tersebut diharapkan mampu menciptakan pembelajaran Biologi yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik dibandingkan pengembangan media yang telah dilaporkan sebelumnya (Kurnia et al., 2025; Nadyah & Akmal 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem indra manusia untuk peserta didik kelas XI SMA. Media yang dikembangkan diharapkan mampu mendukung terciptanya proses pembelajaran yang lebih aktif dan partisipatif sekaligus memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, terutama pada aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*) dalam menghasilkan gagasan.

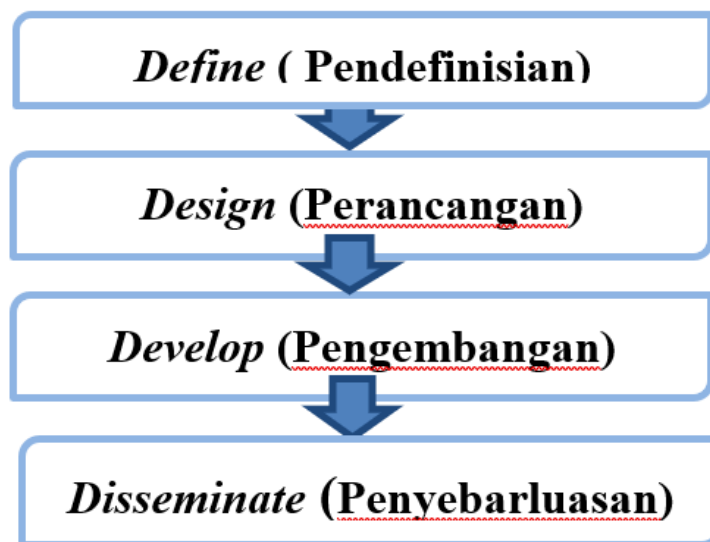
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan inovasi pembelajaran Biologi melalui penyediaan media pembelajaran interaktif yang mendukung implementasi *Problem Based Learning* secara lebih efektif. Media yang dihasilkan juga diharapkan menjadi salah satu alternatif bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mampu meningkatkan

keterlibatan aktif peserta didik sekaligus memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif secara lebih optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Medan pada tahun ajaran 2026/2027 dengan menggunakan pendekatan Research and Development (R&D). Proses pengembangan media mengacu pada model 4D yang diperkenalkan oleh Thiagarajan (1974), yang terdiri atas tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate. Model tersebut dipilih sebagai kerangka dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan Canva pada materi sistem indra manusia untuk peserta didik kelas XI. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah 27 peserta didik kelas XI-4 MAN 1 Medan.

Tahapan pengembangan media mengikuti alur model 4D, yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Rangkaian tahapan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan 4D Thiagarajan, (1974)

Tahap *Define*

Tahap Define difokuskan pada identifikasi kebutuhan dan permasalahan pembelajaran Biologi, khususnya pada materi sistem indra manusia. Aktivitas yang dilakukan meliputi analisis kondisi pembelajaran, identifikasi kebutuhan media melalui angket dan wawancara, analisis karakteristik peserta didik kelas XI, serta analisis materi dan tugas sebagai landasan dalam merancang pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Informasi yang diperoleh dari tahap ini digunakan sebagai dasar dalam merumuskan tujuan pembelajaran sekaligus menentukan spesifikasi media interaktif berbasis Canva yang akan dikembangkan.

Tahap Desain

Tahap *Design* diarahkan pada penyusunan rancangan awal media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* menggunakan Canva. Kegiatan yang dilakukan meliputi penyusunan skenario pembelajaran berbasis masalah, perancangan alur navigasi media, desain tampilan visual, serta pengembangan interaksi pengguna sesuai dengan fitur yang tersedia pada platform Canva. Selain itu, pada tahap ini juga disusun berbagai instrumen penelitian, meliputi lembar validasi, angket respons, dan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif. Seluruh rancangan awal kemudian dituangkan dalam bentuk storyboard dan desain slide sebagai acuan pada tahap pengembangan berikutnya.

Tahap Develop

Tahap *Develop* merupakan proses realisasi rancangan media menjadi produk pembelajaran yang siap digunakan. Pengembangan dilakukan berdasarkan storyboard yang telah disusun pada tahap sebelumnya dengan memanfaatkan berbagai fitur Canva, seperti teks, gambar, animasi, video, serta tautan interaktif. Setelah proses pengembangan selesai, media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai tingkat kelayakannya. Masukan dari para validator digunakan sebagai dasar penyempurnaan media sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik guna mengevaluasi aspek kepraktisan dan keefektifan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi sistem indra manusia.

Tahap Disseminate

Tahap *Disseminate* dilakukan setelah media dinyatakan layak berdasarkan hasil validasi dan uji coba. Pada tahap ini media pembelajaran disebarluaskan agar dapat dimanfaatkan dalam pelaksanaan pembelajaran yang lebih luas. Penyebarluasan tersebut bertujuan memberikan alternatif media pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem indra manusia yang mampu mendukung keterlibatan peserta didik sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka.

Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini memanfaatkan beberapa instrumen yang dirancang untuk mengevaluasi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan. Aspek kevalidan dinilai melalui lembar validasi yang diisi oleh ahli media dan ahli materi untuk mengevaluasi kualitas media berbasis Canva. Tingkat kepraktisan media diperoleh berdasarkan hasil angket respons guru dan peserta didik setelah media diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Adapun aspek keefektifan dievaluasi menggunakan tes esai yang terdiri atas empat butir soal yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*, sehingga

dapat menggambarkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap hasil validasi ahli media dan ahli materi, angket respons guru dan peserta didik, serta hasil tes kemampuan berpikir kreatif. Proses analisis bertujuan untuk menentukan tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian.

Analisis Kevalidan

Penilaian terhadap aspek kevalidan dilakukan menggunakan lembar validasi yang berisi sejumlah indikator beserta skala penilaian untuk dievaluasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil penilaian tersebut digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Seluruh proses penilaian menggunakan skala Likert sehingga skor yang diperoleh dapat diolah menjadi nilai persentase kevalidan. Analisis validasi ini dilakukan dengan teknik:

$$P(\%) = \frac{\Sigma x}{\Sigma X} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

P = Persentase

Σx = Total Skor Validator

ΣX = Total Skor Ideal

Data penelitian disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan dan Kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat Valid
61-80	Valid
41-60	Cukup Valid
0-20	Tidak Valid

Sumber : Yunipiyanto et al., (2020)

Berdasarkan Tabel 1, tingkat kevalidan dan kepraktisan suatu produk ditentukan berdasarkan persentase skor yang diperoleh. Produk dikategorikan *sangat valid* apabila mencapai persentase 81-100%, *valid* pada rentang 61-80%, *cukup valid* pada rentang 41-60%, dan *tidak valid* apabila memperoleh persentase antara 0-20% (Yunipiyanto et al., 2020). Semakin tinggi persentase yang diperoleh, semakin tinggi pula tingkat kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan.

Analisis Kepraktisan

Aspek kepraktisan ditentukan berdasarkan tingkat kemudahan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* oleh guru maupun peserta didik selama proses pembelajaran. Penilaian dilakukan melalui angket respons yang diberikan setelah uji coba media selesai dilaksanakan. Hasil penilaian

kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria tingkat kepraktisan yang telah ditetapkan.

Data penelitian disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria
0% - 20%	Tidak Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
41% - 60 %	Cukup Praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100%	Sangat Praktis

Sumber : Nasihah & Utami, (2024)

Berdasarkan Tabel 2, tingkat kepraktisan produk ditentukan berdasarkan persentase skor yang diperoleh dari hasil penilaian responden. Produk dikategorikan *tidak praktis* apabila memperoleh persentase 0%-20%, *kurang praktis* pada rentang 21%-40%, *cukup praktis* pada rentang 41%-60%, *praktis* pada rentang 61%-80%, dan *sangat praktis* apabila mencapai persentase 81%-100% (Nasihah & Utami, 2024). Semakin tinggi persentase yang diperoleh, semakin tinggi tingkat kepraktisan produk dalam penggunaannya.

Analisis Keefektifan

Keefektifan media pembelajaran dianalisis berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan media. Tingkat peningkatan kemampuan tersebut dihitung menggunakan analisis **N-Gain**, sehingga dapat diketahui besarnya peningkatan hasil belajar setelah penerapan media pembelajaran yang dikembangkan. Untuk menghitung N-Gain menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - \text{gain} (\%) = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Posttest}} \times 100 \quad (2)$$

Hasil Skor gain ternormalisasi dibagi dalam 3 kategori yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Keefektifan

Nilai N-gain	Kategori	Kriteria
$N - \text{gain} < 0,3$	Rendah	Kurang Efektif
$0,3 < N - \text{gain} < 0,7$	Sedang	Cukup Efektif
$N - \text{gain} > 0,7$	Tinggi	Efektif

Sumber : Yunipiyanto et al., (2020)

Berdasarkan Tabel 3, tingkat keefektifan produk ditentukan berdasarkan nilai N-gain yang diperoleh dari hasil perbandingan skor sebelum dan sesudah penggunaan produk. Nilai N-gain < 0,3 termasuk dalam kategori rendah dengan kriteria kurang efektif, nilai N-gain antara 0,3 hingga 0,7 termasuk kategori sedang

dengan kriteria cukup efektif, sedangkan nilai N-gain $> 0,7$ termasuk kategori tinggi dengan kriteria efektif (Yunipiyanto et al., 2020). Semakin tinggi nilai N-gain yang diperoleh, semakin tinggi pula tingkat keefektifan produk dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem indra manusia yang dirancang menggunakan platform Canva. Pengembangan media dilakukan untuk menghasilkan produk yang memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dalam mendukung peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Melalui penyajian materi yang interaktif, penyelesaian masalah kontekstual, serta aktivitas pembelajaran yang mengikuti sintaks *Problem Based Learning*, media diharapkan mampu memfasilitasi peserta didik dalam menghasilkan berbagai gagasan kreatif selama proses pembelajaran.

Proses pengembangan media dilaksanakan dengan mengacu pada model 4D yang mencakup tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate. Hasil yang diperoleh pada setiap tahapan tersebut menjadi dasar dalam mengevaluasi kualitas media interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem indra manusia.

Tahap Define

Tahap *Define* dilaksanakan sebagai proses identifikasi awal terhadap kebutuhan pengembangan media pembelajaran pada materi sistem indra manusia. Identifikasi dilakukan melalui studi pendahuluan di MAN 1 Medan dengan menganalisis kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, konsep materi, tugas pembelajaran, serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Informasi yang diperoleh pada tahap ini menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Ringkasan hasil analisis tahap Define disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Tahap Define pada Pengembangan Media Interaktif Berbasis *Problem Based Learning*

Aspek	Hasil Kegiatan
Analisis awal	Hasil wawancara dengan guru Biologi MAN 1 Medan menunjukkan bahwa pembelajaran sistem indra manusia masih didominasi penggunaan PowerPoint dan media visual sederhana. Guru menyatakan bahwa materi sistem indra manusia cukup kompleks karena menjelaskan struktur, fungsi, serta mekanisme kerja organ indra sehingga diperlukan media interaktif yang dipadukan dengan model <i>Problem Based Learning</i> agar siswa lebih aktif dan mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif.
Analisis siswa	Berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa diketahui bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan memahami hubungan struktur dan fungsi

	organ indra. Selain itu, penggunaan media interaktif berbasis masalah masih jarang diterapkan sehingga siswa mengharapkan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan mampu meningkatkan kreativitas dalam memecahkan masalah.
Analisis konsep	Materi sistem indra manusia dipilih karena memiliki karakteristik konsep yang bersifat abstrak serta berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Analisis konsep dilakukan berdasarkan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka sebagai dasar penyusunan materi dalam media pembelajaran.
Analisis tugas	Aktivitas pembelajaran difokuskan pada penyelesaian masalah nyata mengenai gangguan sistem indra, identifikasi penyebab, analisis mekanisme kerja organ indra, serta penyusunan solusi melalui tahapan <i>Problem Based Learning</i> sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.
Spesifikasi tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka, yaitu siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi organ indra manusia, menganalisis mekanisme kerja sistem indra, mengidentifikasi gangguan pada organ indra, serta menghasilkan solusi terhadap permasalahan yang diberikan melalui tahapan <i>Problem Based Learning</i> .

Tahap Design

Tahap *Design* diarahkan pada penyusunan rancangan awal media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning*. Pada tahap ini dilakukan perancangan storyboard, desain tampilan media, alur navigasi, penyusunan materi pembelajaran, aktivitas belajar yang mengikuti sintaks *Problem Based Learning*, serta instrumen evaluasi kemampuan berpikir kreatif. Seluruh komponen tersebut disusun dengan memanfaatkan fitur yang tersedia pada platform Canva sehingga menghasilkan rancangan media yang siap dikembangkan pada tahap berikutnya.

Perancangan media dilakukan menggunakan platform Canva dengan memperhatikan kesesuaian antara aspek visual, navigasi, serta pengalaman pengguna. Desain media memanfaatkan kombinasi warna, ilustrasi, ikon, animasi, video, dan berbagai elemen visual lainnya untuk mendukung penyajian materi secara lebih menarik. Selain itu, setiap tahapan dalam sintaks *Problem Based Learning* diintegrasikan ke dalam media sehingga peserta didik dapat mengikuti proses pembelajaran secara bertahap mulai dari orientasi masalah hingga evaluasi penyelesaian masalah.

Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu halaman pembuka, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, materi sistem indra manusia, aktivitas berbasis masalah, latihan interaktif, evaluasi, serta umpan balik terhadap jawaban peserta didik. Keseluruhan komponen tersebut dirancang agar mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran secara sistematis sesuai sintaks *Problem Based Learning*. Cuplikan tampilan media disajikan pada Tabel 5.

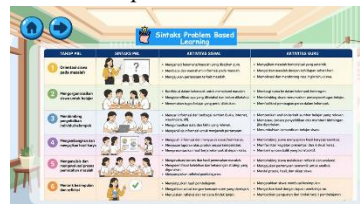
Tabel 5. Tampilan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pobleem Based Learning

No	Visual	Keterangan
1.	Cover adalah tampilan awal yang berisi judul materi, logoinstansi, gambar animasi Sistem Indra anak-anak 	Baground berwarna Hijau Muda bergaya kartun yang menampilkan suasana Sistem Indra. Di tengah terdapat judul besar “Sistem Indra Manusia” dengan font dekoratif warna coklat dan Kehitaman. Di bawah ada tombol icon Mulai
2.	Tampilan Menu home berisi bagian Informasi penggunaan, data pengembang, CP&TP, Materi, Evaluasi dan Refleksi 	Baground berwarna biru cerah, dengan menu berisi informasi penggunaan, CP&TP, Materi, Sintaks PBL, Evaluasi dan Refleksi
3.	Tampilan Informasi Petunjuk Penggunaan 	Baground berwarna Hijau dan Biru cerah dan terdapat informasi penggunaan media.
4.	Tampilan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran 	Pada tampilan ini terdapat capaian dan pembelajaran
4.	Tampilan Materi 	Pada bagian menu materi terdapat lima submateri utama yang membahas sistem indra manusia, yaitu indra penglihatan (melihat), indra pendengaran (mendengar), indra pengecap (mengecap), indra peraba (meraba), dan indra penciuman (mencium). Setiap submateri menyajikan pembahasan yang mencakup struktur dan fungsi organ indra, mekanisme kerja sistem indra dalam menerima dan mengolah rangsangan, serta berbagai gangguan atau kelainan yang dapat terjadi pada masing-masing indra. Penyajian materi dirancang secara



sistematis agar peserta didik dapat memahami konsep sistem indra secara bertahap dan menyeluruh. Selain itu, pada setiap halaman materi tersedia tombol panah ke kanan yang berfungsi untuk berpindah ke materi berikutnya, sehingga memudahkan pengguna dalam menelusuri seluruh isi materi secara berurutan. Adapun tombol home berfungsi untuk mengembalikan pengguna ke halaman menu utama, sehingga navigasi dalam media pembelajaran menjadi lebih mudah, praktis, dan interaktif.

5. Tampilan Menu PBL



Pada bagian Sintaks PBL ini terdapat beberapa ilustrasi tentang Sistem Indra manusia yang dimana nanti akan di diskusikan kepada siswa tersebut

6. Tampilan Menu Evaluasi



Pada bagian tampilan Evaluasi terdapat beberapa soal yang dimana 5 soal Pilihan Berganda dan 3 soal Essayy

Tahap Developpment

Tahap *Develop* merupakan proses realisasi rancangan media menjadi produk pembelajaran yang siap diimplementasikan. Pengembangan dilakukan berdasarkan storyboard yang telah disusun sebelumnya dengan memanfaatkan berbagai fitur yang tersedia pada Canva. Setelah media selesai dikembangkan, dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai tingkat kelayakannya sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

Validasi dilakukan untuk mengevaluasi kualitas media pembelajaran dari aspek tampilan, penyajian materi, kelayakan isi, kebahasaan, dan kegrafikan sebelum media diimplementasikan dalam pembelajaran. Proses ini melibatkan dua validator yang terdiri atas ahli media dan ahli materi. Ahli media menilai aspek visual serta penyajian media, sedangkan ahli materi mengevaluasi kesesuaian isi, kebahasaan, dan kualitas penyajian materi. Hasil validasi selanjutnya digunakan

sebagai dasar dalam melakukan penyempurnaan media sebelum memasuki tahap uji kepraktisan dan uji keefektifan. Dengan demikian, media yang dihasilkan tidak hanya memenuhi aspek visual, tetapi juga sesuai dengan capaian pembelajaran serta mendukung implementasi *Problem Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Hasil Validasi Media

Sebelum diimplementasikan dalam proses pembelajaran, media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* terlebih dahulu melalui tahap validasi untuk memastikan kesesuaiannya dengan kriteria kelayakan. Proses penilaian melibatkan dua kelompok ahli, yaitu ahli media dan ahli materi, yang mengevaluasi media berdasarkan aspek grafis, penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, serta kegrafikan. Penilaian tersebut bertujuan memperoleh masukan terhadap kualitas produk yang dikembangkan sekaligus menjadi dasar dalam melakukan penyempurnaan sebelum media diuji kepada peserta didik. Hasil penilaian dari masing-masing validator disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Uji Kevalidan oleh Validator Ahli Media

Ahli	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan	Skor Diperoleh	Skor Max	Persentase	Kriteria
Media	Grafis atau Visual	8	32	32	98,44%	Sangat Valid
	Penyajian	8	31	32		
Skor Total			63	64		

Berdasarkan Tabel 6, hasil penilaian oleh ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* memperoleh skor 63 dari skor maksimum 64, dengan persentase kevalidan sebesar 98,44%, sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Pada aspek grafis atau visual diperoleh skor 32 dari 32, yang mengindikasikan bahwa desain media, tata letak, navigasi, serta tampilan visual telah memenuhi kriteria yang diharapkan. Aspek penyajian memperoleh skor 31 dari 32, yang menunjukkan bahwa materi telah disusun secara sistematis sesuai tahapan *Problem Based Learning*, sehingga mampu mendukung peserta didik dalam memahami materi dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Meskipun masih terdapat satu indikator yang memperoleh skor 3, masukan dari validator hanya mengarah pada penyempurnaan minor dan tidak memengaruhi kelayakan media secara keseluruhan. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek visual dan penyajian sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian Stefani dan Haryudo (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* memenuhi kategori

sangat valid apabila aspek tampilan, penyajian, dan kesesuaian dengan model pembelajaran telah terpenuhi.

Data penelitian disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Kevalidan oleh Validator Ahli Materi

Ahli	Aspek Penilaian	Butir Pernyataan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Persentase	Kriteria
Materi	Kelayakan Isi	6	23	24	96,8%	Sangat Valid
	Kebahasaan	5	20	20		
	Penyajian	5	1	20		
	Total Skor	16	62	64		

Berdasarkan Tabel 7, hasil penilaian oleh ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi Sistem Indra Manusia memperoleh skor 62 dari skor maksimum 64, dengan persentase kevalidan sebesar 96,88%, sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa isi media telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Pada aspek kelayakan isi, skor 23 dari 24 menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah selaras dengan capaian pembelajaran, memiliki ketepatan konsep, serta sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Aspek kebahasaan memperoleh skor maksimal, yaitu 20 dari 20, yang mengindikasikan bahwa penggunaan bahasa dalam media telah memenuhi prinsip komunikatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Sementara itu, aspek penyajian memperoleh skor 19 dari 20, yang memperlihatkan bahwa materi telah disusun secara runtut, sistematis, dan mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* secara efektif.

Meskipun masih terdapat beberapa masukan penyempurnaan dari validator, seluruh aspek penilaian telah berada pada kategori sangat valid, sehingga revisi yang dilakukan bersifat minor dan tidak memengaruhi kelayakan media secara keseluruhan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hastuti et al. (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dinyatakan layak apabila memenuhi kesesuaian materi, menggunakan bahasa yang komunikatif, serta menyajikan materi secara sistematis. Dengan demikian, media yang dikembangkan memenuhi persyaratan untuk digunakan pada tahap uji coba pembelajaran.

Hasil Kepraktisan Media

Data penelitian disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru dan Peserta Didik

Responden	Butir Pernyataan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Persentase	Kriteria
-----------	------------------	----------------	-----------	------------	----------

Guru	12	46	48	95,83%	Sangat Praktis
Peserta Didik	12	46,08	48	96,00%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 8, media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* memperoleh kategori sangat praktis berdasarkan penilaian guru maupun peserta didik. Penilaian guru menunjukkan skor 46 dari skor maksimum 48 atau sebesar 95,83%, sedangkan penilaian peserta didik memperoleh skor rata-rata 46,08 dari skor maksimum 48 atau sebesar 96,00%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa media memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik, baik dari sisi pengguna maupun pelaksana pembelajaran.

Tingginya penilaian yang diberikan oleh guru dan peserta didik mengindikasikan bahwa media mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran secara efektif melalui tampilan yang menarik, navigasi yang mudah dipahami, serta penyajian materi yang tersusun mengikuti tahapan *Problem Based Learning*. Karakteristik tersebut memudahkan guru dalam mengelola proses pembelajaran sekaligus membantu peserta didik memahami materi Sistem Indra Manusia secara lebih aktif dan sistematis.

Hasil tersebut juga memperlihatkan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya memenuhi aspek kelayakan berdasarkan hasil validasi ahli, tetapi juga memiliki tingkat keterpakaian yang tinggi dalam implementasi pembelajaran di kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Stefani dan Haryudo (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* memperoleh kategori sangat praktis apabila mampu memberikan kemudahan penggunaan, mendukung aktivitas pembelajaran, serta memperoleh respons positif dari guru dan peserta didik.

Hasil Keefektifan Media

Data penelitian disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Keefektifan Berdasarkan Analisis N-Gain

Penilaian	Skor Rata-rata	Skor Maks	N-Gain	Kriteria
Pretest	43,26	100	0,83	Tinggi / Efektif
Posttest	90,74	100		

Hasil uji keefektifan menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi Sistem Indra Manusia efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Berdasarkan Tabel 9, nilai rata-rata pretest sebesar 43,26 meningkat menjadi 90,74 pada posttest, sehingga diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,83 yang termasuk dalam kategori tinggi menurut kriteria Hake (1998). Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan media memberikan kontribusi yang nyata terhadap perkembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran.

Nilai N-Gain yang berada pada kategori tinggi memperlihatkan bahwa media tidak hanya mampu membantu peserta didik memahami konsep Sistem Indra Manusia, tetapi juga memfasilitasi mereka dalam mengembangkan kemampuan menghasilkan gagasan, mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah, serta menyusun solusi secara lebih kreatif sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis *Problem Based Learning*. Dengan demikian, media yang dikembangkan telah memenuhi tiga indikator utama penelitian pengembangan, yaitu valid, praktis, dan efektif, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Indra Manusia.

PEMBAHASAN

Kevalidan Media Interaktif Berbasis *Problem Based Learning*

Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* memperoleh persentase kevalidan sebesar 98,44% berdasarkan penilaian ahli media dan 96,88% berdasarkan penilaian ahli materi, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat valid. Tingginya tingkat kevalidan tersebut mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi berbagai aspek penting, meliputi kelayakan isi, penyajian materi, kebahasaan, serta kualitas visual. Pencapaian tersebut menunjukkan bahwa setiap komponen media telah dirancang secara selaras dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi sistem indra manusia, dan sintaks *Problem Based Learning*, sehingga media dinilai layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Tingkat kevalidan yang tinggi tidak terlepas dari proses pengembangan media yang dilaksanakan secara sistematis melalui tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate. Setiap tahapan memberikan kontribusi terhadap penyempurnaan produk, mulai dari identifikasi kebutuhan pembelajaran, penyusunan rancangan media, proses validasi oleh para ahli, hingga revisi berdasarkan masukan yang diberikan. Selain itu, materi yang disajikan telah disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan diintegrasikan dengan sintaks *Problem Based Learning*, sehingga media tidak hanya menyampaikan konsep secara sistematis, tetapi juga mampu memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahaman melalui penyelesaian masalah yang kontekstual.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian Budiyono (2020) yang menegaskan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih efektif. Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Stefani dan Haryudo (2023) yang melaporkan bahwa media berbasis *Problem Based Learning* memperoleh kategori sangat valid setelah melalui proses validasi oleh para ahli. Kesamaan temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi teknologi pembelajaran dengan pendekatan *Problem Based Learning* berkontribusi terhadap peningkatan kualitas media, baik dari aspek isi, penyajian, maupun kesesuaiannya dengan kebutuhan pembelajaran. Oleh karena itu, media yang dikembangkan dalam

penelitian ini telah memenuhi persyaratan kelayakan untuk diterapkan dalam pembelajaran Biologi.

Kepraktisan Media Interaktif Berbasis *Problem Based Learning*

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* memperoleh kategori sangat praktis berdasarkan respons guru maupun peserta didik. Tingginya tingkat kepraktisan tersebut mengindikasikan bahwa media dapat digunakan dengan mudah dalam kegiatan pembelajaran tanpa memerlukan penyesuaian yang kompleks. Kemudahan penggunaan tersebut didukung oleh desain antarmuka yang sederhana, navigasi yang jelas, serta penyajian materi yang disusun secara sistematis sesuai dengan tahapan *Problem Based Learning*. Kondisi tersebut memungkinkan guru mengelola pembelajaran secara lebih terstruktur, sementara peserta didik dapat mengikuti setiap aktivitas pembelajaran secara mandiri dan berurutan.

Selain kemudahan penggunaan, aspek kepraktisan juga dipengaruhi oleh kemampuan media dalam mengintegrasikan berbagai elemen visual dan aktivitas interaktif yang mendukung keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Penyajian masalah kontekstual, ilustrasi, serta aktivitas yang mengikuti sintaks *Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi secara aktif dengan materi pembelajaran. Karakteristik tersebut menjadikan media tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, terarah, dan berpusat pada peserta didik.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Ayudianti et al. (2023) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan partisipasi peserta didik melalui penyajian aktivitas belajar yang lebih menarik. Hasil tersebut juga memperkuat temuan Stefani dan Haryudo (2023) yang melaporkan bahwa media dengan tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi cenderung memperoleh respons positif dari guru maupun peserta didik. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa kepraktisan media tidak hanya ditentukan oleh kualitas tampilan, tetapi juga oleh kesesuaian antara desain media, karakteristik pengguna, dan strategi pembelajaran yang diterapkan. Dalam penelitian ini, integrasi sintaks *Problem Based Learning* ke dalam media memberikan alur pembelajaran yang sistematis sehingga memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran sekaligus meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik.

Keefektifan Media Interaktif Berbasis *Problem Based Learning*

Hasil uji keefektifan menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik, yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,83 dengan kategori tinggi. Pencapaian tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan media memberikan kontribusi yang nyata terhadap peningkatan kemampuan berpikir

kreatif setelah peserta didik mengikuti proses pembelajaran pada materi Sistem Indra Manusia.

Efektivitas media tidak terlepas dari karakteristik *Problem Based Learning* yang menempatkan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Melalui tahapan mengidentifikasi masalah, mencari informasi, berdiskusi, menganalisis berbagai alternatif penyelesaian, dan menyampaikan hasil pemecahan masalah, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara lebih aktif. Proses tersebut mendorong peserta didik menghasilkan berbagai gagasan, mempertimbangkan beragam alternatif solusi, serta mengembangkan ide secara lebih sistematis. Dengan demikian, aktivitas pembelajaran yang terintegrasi dalam media tidak hanya mendukung pemahaman konsep, tetapi juga memfasilitasi berkembangnya kemampuan berpikir kreatif selama proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian Firdaus et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah. Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Nasution dan Adlini (2025) yang melaporkan bahwa media pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi media interaktif dengan sintaks *Problem Based Learning* mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan, dan menghasilkan solusi secara kreatif. Oleh karena itu, media yang dikembangkan tidak hanya efektif dalam membantu peserta didik memahami materi Sistem Indra Manusia, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan berpikir kreatif sebagai salah satu kompetensi penting abad ke-21.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi Sistem Indra Manusia untuk peserta didik kelas XI telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Aspek kevalidan dibuktikan melalui hasil penilaian ahli media dan ahli materi yang menunjukkan bahwa media telah memenuhi persyaratan kelayakan dari aspek grafis, penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Aspek kepraktisan tercermin dari respons guru sebesar 95,83% dan peserta didik sebesar 96,00%, yang menunjukkan bahwa media mudah digunakan serta mendukung keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran. Sementara itu, aspek keefektifan ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,83 yang termasuk dalam kategori tinggi, sehingga mengindikasikan bahwa penggunaan media mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Sistem Indra Manusia. Dengan demikian, media yang dikembangkan dapat

dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran Biologi yang mendukung implementasi *Problem Based Learning* sekaligus memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, N., & Adlini, M. N. (2025). Developing a character-education-based interactive video for enhancing students' conceptual understanding in biology. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1991–2004. <https://doi.org/10.64014/jik.v22i3.17>
- Ayudianti, Y. N., Andriana, E., Setiawan, S., & Yuliana, R. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif Articulate Storyline 3 berbasis model pembelajaran kontekstual di kelas IV SD. *Vox Edukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 14(1), 131–141. <https://doi.org/10.31932/ve.v14i1.2007>
- Budiyono, B. (2020). Inovasi pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran di era revolusi 4.0. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 6(2), 300–309. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2475>
- Dzulqarnain, M., Isfaeni, H., & Rusdi, R. (2025). AR-Senses: Development an effective biology learning media for human sensory systems. *Biosfer*, 18(2), 131–144. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.53673>
- Fauziyah, N. L., Widodo, J. P., & Yappi, S. N. (2022). The use of “Canva for Education” and the students' perceptions of its effectiveness in the writing procedure text. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal*, 5(1), 6368–6377. <https://doi.org/10.33258/birci.v5i1.4359>
- Firdaus, F., Danim, S., & Somantri, M. (2023). Development of a self-directed learning model based on independence with a differentiation approach to improve higher order thinking skills of vocational high school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 9(4), 596–605. <https://doi.org/10.29210/020233327>
- Gurning, P., Maasawet, E. T., Hudiyo, Y., Subagiyo, L., Herliani, H., & Akhmad, A. (2024). Developing of Canva-based learning media to increase student creativity and learning outcomes. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(3), 887–897. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i3.33815>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hastuti, S., Adlini, M. N., & Siregar, P. S. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* untuk

- meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1120–1132.
- Ilham, S., Vázquez-Cano, E., & Novita, L. (2023). Use of Canva application as a learning media. *Al-Hijr: Journal of Adulearn World*, 1(1), 9–18. <https://doi.org/10.55849/alhijr.v1i1.499>
- Iwan, I., Hanna, S., Sirait, K., & Rumlolas, N. (2024). Development augmented reality assisted teaching modules human sensory system to improve student learning outcomes. *Journal Research and Development in Education*, 4(2), 896–907. <https://doi.org/10.22219/raden.v4i2.3>
- Jafnihirida, L., Suparmi, S., Ambiyar, A., Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas perancangan media pembelajaran interaktif e-modul. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(1), 227–239. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2734>
- Kalyani. (2024). The role of technology in education: Enhancing learning outcomes and 21st century skills. *International Journal of Scientific Research in Modern Science and Technology*, 3(4), 5–10. <https://doi.org/10.59828/ijrmst.v3i4.199>
- Kurnia, A., Walidi, A., & Nisa, S. (2025). Development of Canva interactive media in Pancasila education learning using *Problem Based Learning* (PBL) model for grade V elementary schools. *Journal of Educational Sciences*, 9(3), 1535–1545. <https://doi.org/10.31258/jes.9.3.p.1535-1545>
- Lubis, L., Febriani, B., Yana, R. F., Azhar, A., & Darajat, M. (2023). The use of learning media and its effect on improving the quality of student learning outcomes. *International Journal of Education, Social Studies, and Management*, 3(2), 7–14. <https://doi.org/10.52121/ijessm.v3i2.148>
- Nadyah, S., & Akmal, A. U. (2025). Pengembangan media interaktif Canva pada pembelajaran IPAS menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) kelas IV sekolah dasar Kecamatan Luak Kabupaten 50 Kota. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(2), 224–236. <https://www.journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/download/6495/3773/>
- Nasihah, S. A., & Utami, R. P. (2024). Validitas dan kepraktisan hasil pengembangan media pembelajaran Google Sites berbasis TEM-PjBL pada materi invertebrata di kelas X SMA dengan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Inovasi Kreativitas Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 116–123. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/inkredibel/article/view/36494>
- Nasution, A. H., & Adlini, M. N. (2025). Pengembangan media pembelajaran Articulate Storyline berbasis PBL pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(3), 1985–1999. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17475>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

- Permatasari, R. (2024). Examining the impact of using learning media on students' learning motivation and learning outcomes. *International Journal of Educational Best Practices*, 8(1), 88–102. <https://doi.org/10.32851/ijebp.v8n1.p88-102>
- Pratama, C., Kaspul, K., & Arsyad, M. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi Android pada konsep sistem pernapasan manusia jenjang SMA. *Jurnal Bioeduin*, 10(2), 16–24. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v10i2.12086>
- Putri, Y. A., & Zulyusri. (2022). Meta-analisis pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 4(2), 84–94. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v4i2.11891>
- Shatri, Z. G. (2020). Advantages and disadvantages of using information technology in learning process of students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 420–428. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.36>
- Stefani, S. T., & Haryudo, S. I. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning*. *Journal of Vocational and Technical Education*, 5(2), 193–200. <https://doi.org/10.26740/jvte.v5n2.p193-200>
- Susilo, M. J., Sulisworo, D., & Beungacha, S. (2023). Technology and its impact on education. *Buletin Edukasi Indonesia*, 2(2), 47–54. <https://doi.org/10.56741/bei.v2i02.285>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Wang, X. (2022). An overview of ICT and educational change: Development, impacts, and factors. *Journal of Contemporary Educational Research*, 6(8), 1–8. <https://doi.org/10.26689/jcer.v6i8.4191>
- Yunipiyanto, M. R., Trisnaningsih, & Pujiati. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran ekonomi. *Jurnal Studi Sosial*, 8(1), 1–15. <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JSS/article/view/21018>