

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUDIO VISUAL MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI USAHA, ENERGI DAN PESAWAT SEDERHANA KELAS VIII SMP

Jenifer Anjely Korah\*, Ferdy Dungus, Jovialine Albertine Rungkat

Universitas Negeri Manado, Indonesia

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

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) tingkat kevalidan; (2) tingkat kepraktisan; dan (3) tingkat efektivitas media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan menggunakan model Borg & Gall. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, angket, dan tes. Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi, daftar pertanyaan wawancara, angket kebutuhan, angket validasi, angket respon siswa dan guru, dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan (1) hasil validasi oleh ahli media (98%) termasuk kategori sangat valid dan ahli materi (67%) termasuk kategori valid; (2) uji coba respon guru (97,5%) termasuk kategori sangat praktis, uji respon siswa kelompok kecil (91%), dan uji respon siswa kelompok besar (95%) ketiganya termasuk kategori sangat praktis; dan (3) perhitungan N-Gain sebesar 0,77 dengan persentase 77% sehingga termasuk dalam kategori efektif. Dengan demikian, media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana dinyatakan layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado.

**Kata Kunci:** audio visual, media pembelajaran, *problem based learning*

**Abstract:** This study aims to determine: (1) the level of validity; (2) the level of practicality; and (3) the level of effectiveness of using audio-visual learning media using the PBL model on the material of effort, energy and simple aircraft in learning in the eighth grade of SMP Negeri 14 Manado. This research is a research and development using the Borg & Gall model. Data collection techniques used observation, interviews, questionnaires, and tests. The research instruments used observation sheets, interview questionnaires, needs questionnaires, validation questionnaires, student and teacher response questionnaires, and tests. The data analysis technique used was descriptive statistics. The results showed (1) the results of validation by media experts (98%) included a very valid category and material experts (67%) included a valid category; (2) teacher response trials (97.5%) included a very practical category, small group student response tests (91%), and large group student response tests (95%) all three included a very practical category; and (3) N-Gain calculation of 0.77 with a percentage of 77% so that it is included in the effective category. Thus, audio-visual learning media using PBL model on the material of effort, energy and simple aircraft is declared feasible, practical, and effective to be used in learning in the eighth grade of SMP Negeri 14 Manado.

**Keywords:** audio-visual, learning media, *problem based learning*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era Industri 4.0 dan Society 5.0 telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, baik dari segi metode pembelajaran maupun pengembangan media pembelajaran (Kusum et al., 2023; Subandowo, 2022; Wola, 2023). Di era

Industri 4.0, teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data, kecerdasan buatan (AI), dan sistem pembelajaran berbasis daring telah memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih fleksibel, personal, dan interaktif (Kosasi, Giovani, & Pebriana, 2024; Syafitri, Nurhafidz, & Rahman, 2024). Sementara itu, era Society 5.0 yang berfokus pada integrasi teknologi dengan nilai-nilai humanisme mendorong pemanfaatan teknologi tidak hanya untuk efisiensi, tetapi juga untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, inklusif dan menarik (Ningtyas, 2024). Konsep Society 5.0 menekankan pada penggunaan teknologi canggih untuk menyelesaikan berbagai tantangan sosial dan meningkatkan kualitas hidup manusia, termasuk dalam bidang pendidikan (Teknowijoyo & Marpelina, 2022).

Perkembangan teknologi menuntut inovasi media pembelajaran yang modern, interaktif, dan relevan (Hasnawiyah & Maslena, 2024), khususnya dalam konteks pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA). Berbagai media pembelajaran telah diusahakan baik penggunaannya berupa media konvensional maupun media pengembangan untuk mencapai tujuan pembelajaran meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa (Kuron & Tompodung, 2020). Media pembelajaran tidak hanya mendukung proses belajar yang berpusat pada guru, tetapi juga mendorong partisipasi aktif siswa melalui teknologi seperti simulasi digital (Sapuan & Chan, 2024; Verdian, Jadid, & Rahmani, 2021), video interaktif (Laksono, Iriansyah, & Oktaviana, 2020; Tsai, 2017), augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) (Al-Ansi, Jaboob, Garad, & Al-Ansi, 2023; Kansil, Warouw, & Harahap, 2024; Warouw, Wekes, Harahap, Tumewu, & Wola, 2024), dan platform pembelajaran berbasis daring (Fatma & Sulisworo, 2022; Firdausy & Fauziyah, 2021). Media pembelajaran berbasis teknologi memungkinkan siswa memahami konsep abstrak secara visual dan praktis, seperti fenomena alam, reaksi kimia, atau prinsip fisika (Riza et al., 2023). Pemanfaatan teknologi dibidang pendidikan dalam proses pembelajaran dipandang baik untuk mengatasi permasalahan keterbatasan media (Kuron & Welua, 2021).

Berdasarkan observasi peneliti selama 3 bulan kegiatan mengajar Kuliah Kerja Nyata-Merdeka Belajar (KKN-MBKM) di SMP Negeri 14 Manado tahun 2024/2025 semester genap, pembelajaran siswa masih menghadapi berbagai kendala. Pada praktiknya, pembelajaran IPA masih menghadapi berbagai permasalahan yang dapat menghambat pencapaian tujuan pembelajaran dan tuntutan pembelajaran pada era 4.0 dan society 5.0. Salah satu permasalahan utama adalah penggunaan metode pengajaran yang cenderung konvensional, seperti ceramah dan penugasan, yang kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar. Hal ini menyebabkan siswa sering kali hanya menghafal konsep tanpa memahami aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran interaktif menjadi kendala dalam membantu siswa memahami materi yang bersifat abstrak dan kompleks, seperti usaha, energi, dan pesawat sederhana.

Observasi yang dilakukan peneliti selama mengajar di kelas VII dan VIII SMP N 14 Manado, peneliti menemukan bahwa siswa cenderung kurang fokus saat pembelajaran menggunakan metode ceramah yang menyebabkan hasil belajar siswa kurang ataupun tidak mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yaitu 75 hal ini didukung dengan nilai ketuntasan pada saat ulangan harian dari 15 siswa hanya 6 atau hanya 40% siswa yang tuntas. Siswa lebih sering meminta izin keluar kelas atau melakukan aktivitas lain yang tidak berkaitan dengan pembelajaran. Sebaliknya, ketika peneliti menggunakan media pembelajaran audio visual, siswa menjadi lebih tertarik, fokus, dan antusias, proses pembelajaran pun menjadi lebih aktif dan bermakna. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan beberapa siswa, yang menyatakan bahwa mereka lebih mudah memahami materi IPA dan merasa pembelajaran lebih menyenangkan saat menggunakan media audio visual. Namun, wawancara dengan salah satu guru IPA di sekolah keterbatasan literasi teknologi dikalangan guru menjadi tantangan dalam mengoptimalkan media pembelajaran digital.

Melihat permasalahan ini, diperlukan upaya untuk mengembangkan media pembelajaran yang menarik, inovatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Media pembelajaran berbasis teknologi tidak hanya mempermudah siswa memahami materi IPA, tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan literasi digital (Kindangen, Paat, Suryani,

& Rungkat, 2023; Pobela & Rungkat, 2021; Yunita, Praherdiono, & Adi, 2019). Salah satu solusi yang relevan adalah mengembangkan media pembelajaran audio visual.

Menurut Arsyad (2021) media audio visual berasal dari kata media yang berarti bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju. Kelebihan media audio visual adalah pemakaiannya tidak membosankan, hasilnya lebih mudah untuk dipahami, dan informasi yang diterima lebih jelas dan cepat dimengerti. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ahmad, Tawil, & Rusli (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media audio visual dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi manusia.

Penerapan model pembelajaran yang tepat juga penting untuk mendukung proses belajar. Model pembelajaran problem based learning (PBL) memiliki keunggulan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Munandar, 2022; Sidampoi, Suriani, Harahap, Rogahang, & Rungkat, 2024), kreatif (Liboba, Harahap, Suriani, Rungkat, & Rogahang, 2024; Novellia, 2018), dan keterampilan pemecahan masalah siswa (Sumiantari, Suardana, & Selamet, 2019). PBL menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktis (Widiansyah et al., 2024). Penelitian oleh Hoke, Dungus, & Makahinda (2021) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga terbukti berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian oleh Redani, (2023) melaporkan bahwa model PBL berdampak signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti merasa penting melakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha energi dan pesawat sederhana kelas VIII SMP. Tujuan penelitian ini ialah untuk: (1) mengetahui tingkat kevalidan media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado; (2) mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado; dan (3) mengetahui tingkat efektivitas penggunaan media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*) menggunakan model Borg & Gall (Sugiyono, 2015). Tahapan penelitian meliputi: (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 coba pemakaian; (9) revisi produk; dan (10) pembuatan produk masal. Model pengembangan dalam penelitian ini dibatasi sampai pada tahap delapan. Penelitian ini dilaksanakan pada April 2025 semester genap tahun ajaran 2024/2025.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian menggunakan observasi, wawancara, angket, dan tes. Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi, daftar pertanyaan wawancara, angket kebutuhan, angket validasi, angket respon siswa dan guru, dan tes. 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 diadaptasi dari Sarip, Amintarti, & Utami (2022) dan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kelayakan Media

Persentase	Kategori	Deskripsi
$80 < X \leq 100$	Sangat valid	Produk siap untuk dimanfaatkan di lapangan untuk pembelajaran
$60 < X \leq 79$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan catatan menamba sesuatu yang kurang asalkan penambahan tersebut tidak besa bukan sesuatu yang mendasar

Persentase	Kategori	Deskripsi
$40 < X \leq 59$	Kurang valid	Produk harus melalui revisi dengan meneliti kembali secara saksama dan mengkaji kelemahannya dalam penyempurnaan produk tersebut
$0 < X \leq 39$	Tidak valid	Isi produk harus melalui revisi secara besar dan mendasar

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

Tabel 2. Kategori Kepraktisan Media

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

(Riduwan &amp; Sunarto, 2019)

Selanjutnya untuk mengukur keefektifan media pembelajaran audio visual yang dikembangkan dilakukan uji *N-Gain* berdasarkan nilai hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberikan perlakuan (*posttest*). Analisis efektifitas media pembelajaran audio visual ini menggunakan *one-group pre-test post-test design*. Penelitian ini menggunakan satu grup yaitu siswa kelas VIII yang terdiri dari 15 orang. Tinggi rendahnya skor *N-Gain* yang diperoleh selanjutnya dikategorikan seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Skor *N-Gain*

Poin <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Kurang

(Hake, 1999)

Skor *N-Gain* juga dibuat menjadi bentuk persentase dan dikategorikan seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

Persentase	Kriteria
$> 76\%$	Efektif
56-75%	Cukup Efektif
40-50%	Kurang Efektif
$< 40\%$	Tidak Efektif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yang disimpan dalam bentuk softfile (MP4) sehingga praktis untuk digunakan. Proses pengembangan media pembelajaran ini mengacu pada model Borg & Gall (Sugiyono, 2015). Pada penelitian pengembangan ini tidak semua tahapam penelitian pengembangan dilakukan, melainkan dibatasi pada tahap ke delapan yaitu uji coba pemakaian karena produk media audio visual ini hanya diuji coba pada kelas terbatas.

### Potensi dan Masalah

Potensi dan masalah didapatkan dari beberapa tahapan. Potensi dan masalah ditemukan dengan menganalisis kebutuhan pada awal proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti melalui

kegiatan observasi dan wawancara. Proses analisis kebutuhan tersebut meliputi analisis kurikulum, analisis media, dan analisis pengguna.

### **Analisis Kurikulum**

Hasil analisis kurikulum yang sudah dilakukan oleh peneliti yaitu, kurikulum yang diterapkan dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado sudah menggunakan kurikulum merdeka sesuai dengan peraturan yang ada. Namun, dalam pembelajaran di kelas masih ditemukan beberapa masalah diantaranya media pembelajaran yang digunakan kurang optimal, sehingga dirasa kurang maksimal dalam membantu proses pemahaman siswa. Perlu adanya media belajar lain yang digunakan siswa supaya lebih mudah dalam menerima dan memahami materi yang diajarkan, serta meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan permasalahan tersebut, guru telah melakukan upaya perbaikan dengan menggunakan berbagai macam model dalam mengajar, namun belum bisa mengatasi masalah sepenuhnya. Pembelajaran IPA pada kurikulum merdeka, mengharuskan siswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat membantu siswa dalam memperoleh pemahaman terhadap konsep yang dipelajari secara menyenangkan. Dalam pembelajaran kurikulum merdeka, guru memiliki peran untuk memberikan tugas yang menantang bagi siswa berupa permasalahan yang harus dipecahkan (Ariawan, 2024). Pada saat tugas diberikan, siswa belum menguasai cara pemecahannya, namun dengan berdiskusi bersama temannya dan dengan bantuan guru, tugas tersebut dapat diselesaikan.

### **Analisis Media**

Analisis media, peneliti mendapat informasi dari hasil kegiatan wawancara dengan guru mengenai penggunaan media pembelajaran pada mata pelajaran IPA di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado. Dari hasil analisis media menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih belum memadai, hal ini disebabkan karena tantangan dalam literasi teknologi dikalangan guru masih menjadi kendala utama dalam pemanfaatan media pembelajaran digital belum optimal sehingga menyebabkan ketersediaan media yang digunakan untuk mempermudah siswa dalam pemahaman di sekolah masih kurang lengkap. Media pembelajaran yang digunakan kurang menarik dan belum inovatif, seperti gambar dan beberapa alat peraga yang ada di sekolah. Sehingga masih ada beberapa siswa ketika proses pembelajaran kurang memperhatikan guru dan fokus siswa menjadi berkurang. Oleh karena itu, perlu adanya media pembelajaran lain yang lebih menarik, praktis, dan membuat siswa aktif dalam mengikuti pembelajaran. Dari analisis media tersebut dapat dikembangkan media pembelajaran, salah satunya adalah media audio visual menggunakan model PBL. Dengan media ini diharapkan siswa menjadi senang dan lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran IPA. Media pembelajaran digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa untuk memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien (Wulandari, Salsabila, Cahyani, Nurazizah, & Ulfiah, 2023).

### **Analisis Pengguna**

Analisis pengguna ditujukan kepada siswa kelas VIII SMP. Analisis dilakukan berdasarkan kemampuan kognitif dan karakteristiknya. Anak pada usia sekolah menengah pertama masuk dalam tahap formal operasional. Pada tahap tersebut anak mampu berpikir abstrak dengan menggunakan simbol-simbol tertentu atau mengoperasikan kaidah-kaidah logika formal yang tidak terikat lagi objek-objek yang bersifat konkrit (Lesmana, 2022). Berdasarkan kebutuhan yang sudah dijelaskan, maka peneliti mencoba mengembangkan produk media pembelajaran berupa media audio visual menggunakan model PBL pada mata pelajaran IPA materi usaha, energi dan pesawat sederhana VIII SMP.

### **Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data ini, peneliti mencari dan mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan perencanaan pembuatan produk media yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada. Peneliti mengumpulkan data yang dapat dijadikan sebagai data penunjang yaitu angket kebutuhan guru dan siswa untuk dianalisis, serta rencana pembuatan media audio visual menggunakan model PBL, selain itu menyiapkan materi pembelajaran yang digunakan untuk pembuatan produk media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL, peneliti juga

melakukan kajian pustaka dari berbagai sumber untuk mencari bahan referensi atau data pelengkap dalam pembuatan produk. Setelah itu, data dari angket tersebut direkapitulasi untuk dijadikan desain produk media audio visual menggunakan model PBL.

### **Analisis Kebutuhan Guru**

Dalam pengembangan media harus disesuaikan dengan karakteristik siswa yaitu dari segi tampilan, tulisan, maupun animasi yang dapat menarik perhatian siswa terhadap materi pelajaran, sehingga siswa dapat bersemangat dalam belajar. Hasil angket kebutuhan guru menunjukkan bahwa guru setuju dengan adanya media audio visual menggunakan model PBL materi usaha, energi dan pesawat sederhana digunakan sebagai media pembelajaran IPA, dan berbasis teknologi serta model tertentu untuk membantu siswa agar dapat memahami materi dengan mudah sehingga tujuan pembelajaran bisa tercapai. Materi yang disajikan juga harus sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP). Media harus dirancang semenarik mungkin dengan animasi dan mudah dipahami oleh siswa. Penyajian materi dalam media disesuaikan dengan materi yang akan dipelajari, diharapkan dapat membantu siswa dalam pemahaman dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan ukuran huruf yang disesuaikan dengan kebutuhan.

### **Analisis Kebutuhan Siswa**

Selain kebutuhan guru, peneliti juga membagikan angket kebutuhan siswa terhadap media audio visual menggunakan model PBL kepada 6 siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Manado. Hasil angket kebutuhan siswa menunjukkan siswa tertarik dan setuju dengan adanya pengembangan media audio visual menggunakan model PBL. Dari hasil rekapitulasi disimpulkan bahwa dalam penyajian materi dibutuhkan media pembelajaran yang dapat memudahkan dalam memahami materi, menggunakan bahasa yang sederhana, dengan memuat gambar animasi yang menarik.

### **Desain Produk**

Desain produk dilakukan setelah peneliti melakukan analisis angket kebutuhan guru dan siswa. Setelah itu peneliti merancang desain produk media yang bertujuan untuk memberikan gambaran dari produk yang akan dikembangkan. Dalam media audio visual menggunakan model PBL akan memuat materi pelajaran tentang usaha, energi dan pesawat sederhana. Materi disajikan sesuai dengan tahapan-tahapan dalam kegiatan pembelajaran yang mengikuti pendekatan saintifik, yaitu: mengamati, bertanya, mengumpulkan data, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan. Adapun rancangan dalam menyusun media pembelajaran dijabarkan pada penjelasan dibawah ini.

### **Menyusun Materi Pembelajaran**

Setelah peneliti menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan, selanjutnya adalah menetapkan materi ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran. Materi yang ditentukan oleh peneliti yaitu materi usaha, energi dan pesawat sederhana untuk siswa kelas VIII SMP pada mata pelajaran IPA. Adapun materi yang disajikan dalam media pembelajaran berupa: (1) pendahuluan yang berisi pertanyaan pemantik dan penyajian masalah yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas; (2) isi materi membahas mengenai penjelasan inti materi usaha, energi dan pesawat sederhana; dan (3) penutup berisi kesimpulan materi usaha, energi dan pesawat sederhana.

### **Perancangan Media Pembelajaran Audio Visual**

Langkah pembuatan media pembelajaran berbasis audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yakni diawali dengan pengkajian materi yang dimana menyesuaikan dengan CP serta TP berdasarkan kurikulum merdeka. Media pembelajaran audio visual ini menggunakan aplikasi *Canva* yang didalamnya terdapat fitur-fitur yang lengkap dalam menunjang komponen pembuatan video yang sesuai dengan keinginan dan dapat disimpan dalam bentuk file MP4 (video) lalu diunggah di *YouTube* sehingga dapat digunakan dengan mudah.

### **Hasil Produk**

Hasil produk merupakan hasil desain dari rancangan yang telah dibuat. Produk ini menggunakan *Canva* dan *CapCut* untuk membuat desain yang dirancang. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan media pembelajaran audio visual yang memuat materi tentang usaha, energi dan pesawat sederhana. Materi tersebut dirancang dengan tampilan yang menarik agar lebih mudah

dipahami oleh siswa. Tampilan produk media pembelajaran audio visual dan penjelasannya dapat dilihat pada Gambar 1.



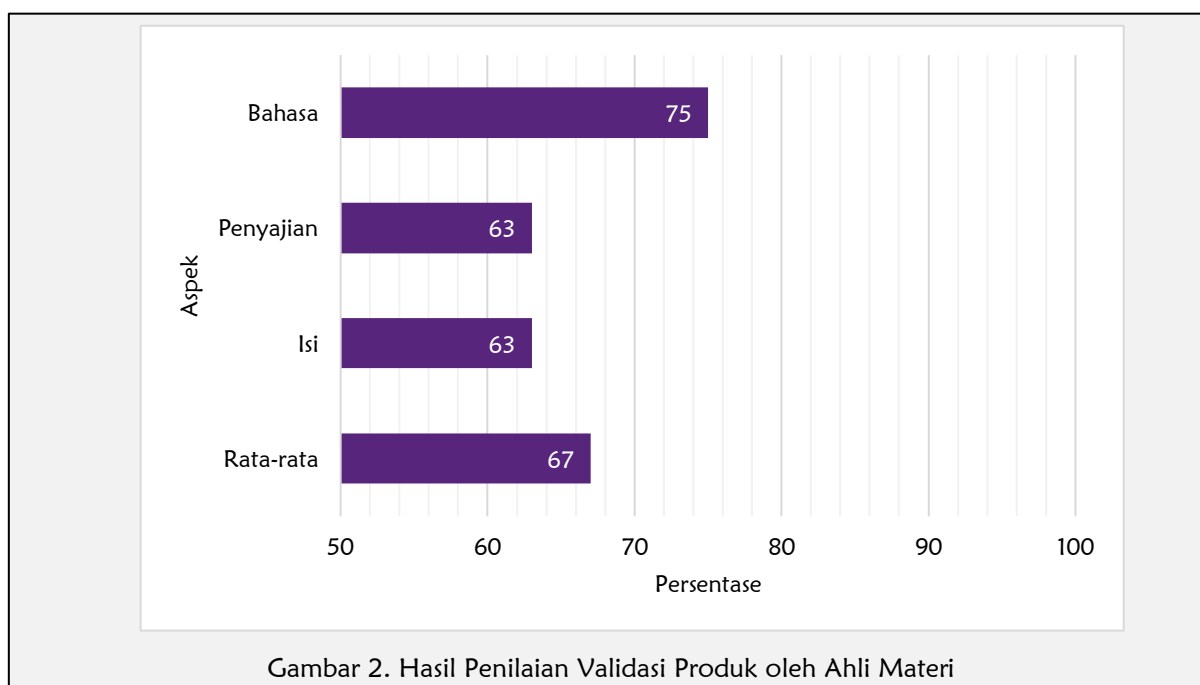
Gambar 1. Cuplikan Tampilan Produk Media Pembelajaran Audio Visual

### Validasi Desain

Sebelum produk diuji cobakan, produk divalidasi terlebih dahulu dengan dosen ahli materi dan media. Validasi ahli ini dilakukan agar produk media pembelajaran audio visual yang dikembangkan mendapatkan penilaian atau komentar dari ahli bahwa produk layak diuji cobakan. Adapun hasil validasi ahli sebagai berikut.

#### Validasi Ahli Materi

Instrumen penilaian validasi ahli materi terdiri dari 3 aspek dengan 14 indikator. Rekapitulasi hasil penilaian validasi produk oleh ahli materi ditampilkan pada Gambar 2.

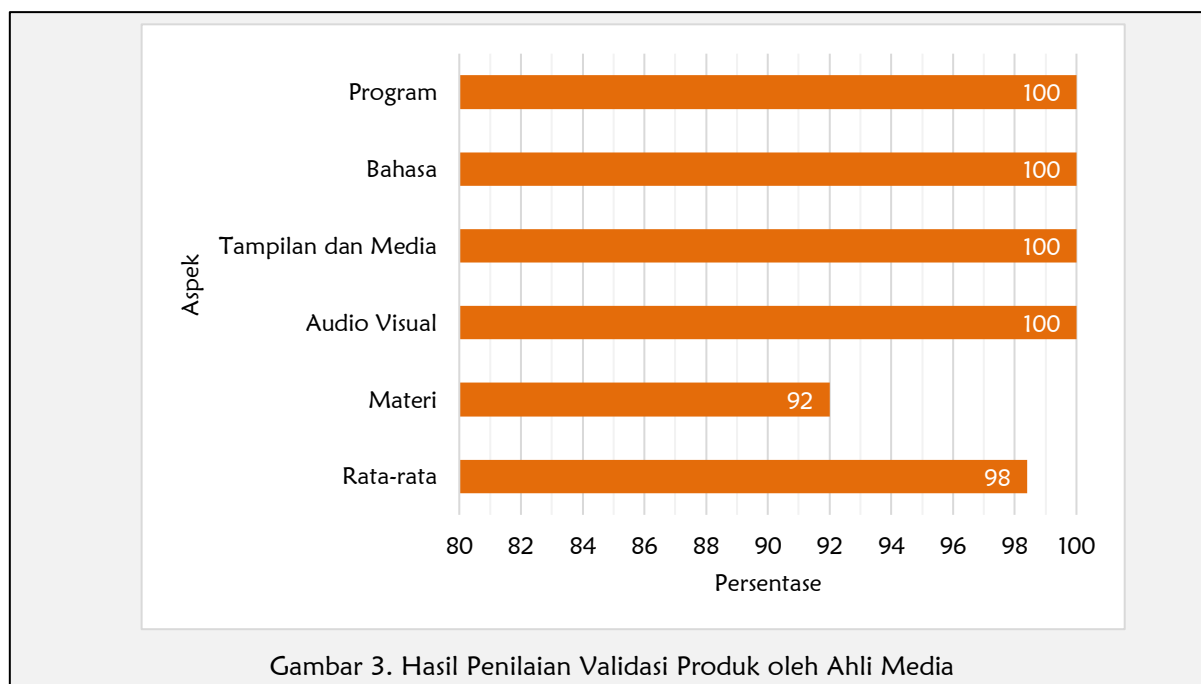


Gambar 2. Hasil Penilaian Validasi Produk oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 2, hasil penilaian oleh ahli materi menunjukkan bahwa media audio visual menggunakan model PBL mendapat perolehan 67% dan termasuk pada kategori valid. Dari hasil penilaian tersebut, maka media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yang dikembangkan oleh peneliti layak digunakan dan dapat dilanjutkan pada uji coba kepraktisan produk.

### Validasi Ahli Media

Setelah melakukan validasi materi pada produk oleh ahli materi, selanjutnya melakukan validasi oleh ahli media. Instrumen penilaian validasi ahli materi terdiri dari 5 aspek dengan 19 indikator. Hasil penilaian validasi produk oleh ahli media ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penilaian Validasi Produk oleh Ahli Media







Berdasarkan Gambar 3, hasil penilaian oleh ahli media menunjukkan bahwa keseluruhan penilaian media audio visual menggunakan model PBL sebesar 98% dengan kategori sangat valid. Dari hasil penilaian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa media audio visual menggunakan model PBL yang dikembangkan oleh peneliti sangat layak digunakan dan dapat dilanjutkan pada uji coba kepraktisan produk.

### Revisi Desain

Revisi produk tahap ini bertujuan untuk memperbaiki produk media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL sesuai saran dari ahli materi dan media. Tampilan media pembelajaran audio visual sebelum dan setelah revisi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tampilan Media Pembelajaran Audio Visual Sebelum dan Setelah Revisi

No.	Saran	Sebelum	Setelah
1	Ukuran huruf pada rumus usaha diperbesar		
2	Tambahkan rumus pada bagian contoh soal usaha		

No.	Saran	Sebelum	Setelah
3	Tambahkan rumus pada bagian contoh soal energi		
4	Ganti contoh masalah pada materi pesawat sederhana		
5	Tambahkan kata "kesimpulan" pada bagian akhir		

### Uji Coba Produk

Setelah produk divalidasi oleh ahli materi dan validasi ahli media dan telah diperbaiki, selanjutnya produk diuji coba kepraktisan pada guru dan pada kelompok kecil yang dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Manado.

#### Uji Respon Guru

Respon guru ini dimaksudkan untuk menguji kemenarikan produk, dalam respon guru ini melihat media audio visual menggunakan model PBL yang diberikan dan kemudian guru diberi angket untuk menilai kepraktisan media pembelajaran. Hasil penilaian produk media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yang diuji cobakan kepada satu guru IPA mendapat 97,5% dengan kategori sangat praktis. Dari hasil penilaian guru IPA di sekolah tersebut maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yg telah dikembangkan oleh peneliti telah mencapai kategori yg ditetapkan.

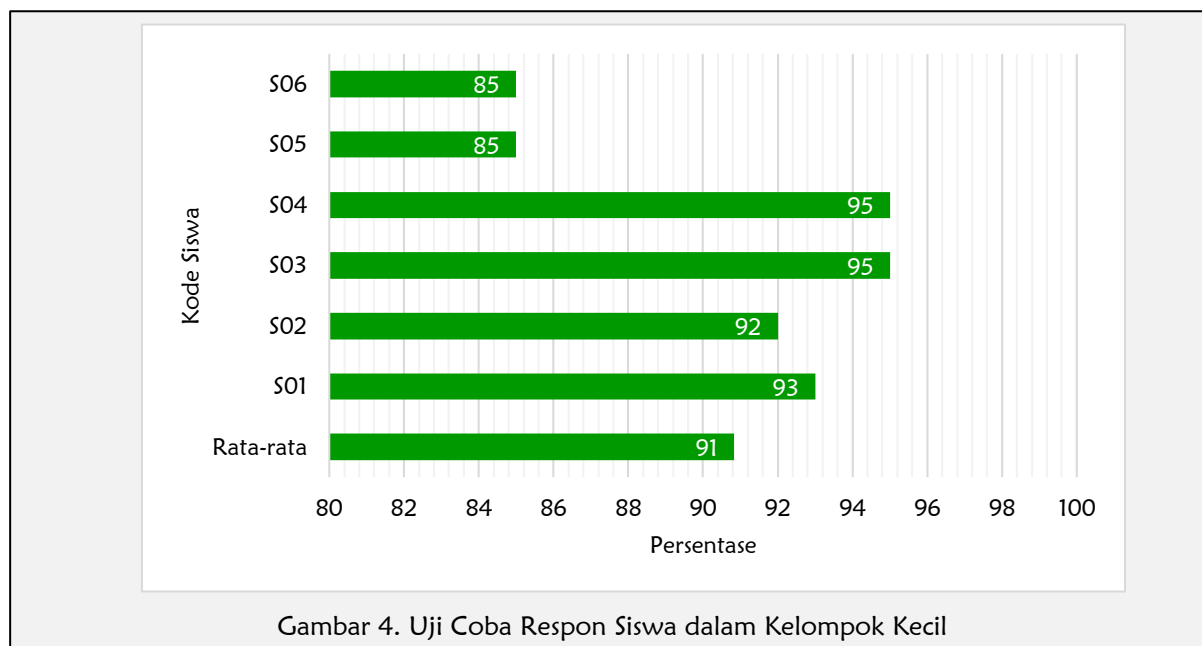
#### Uji Respon Siswa (Kelompok Kecil)

Uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 6 peserta secara campuran berdasarkan kemampuan di kelas. Uji coba kelompok kecil ini dimaksudkan untuk menguji kemenarikan produk, dalam uji kelompok siswa melihat media audio visual menggunakan model PBL yang diberikan dan kemudian siswa diberi angket untuk menilai kemenarikan media pembelajaran. Hasil uji coba respon siswa dalam kelompok kecil ditampilkan pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4, hasil penilaian produk media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yang diuji cobakan kepada 6 siswa dan masing-masing siswa memperoleh hasil penilaian Sangat baik dengan rata-rata 91%. Hasil penilaian siswa tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yg telah dikembangkan oleh peneliti telah mencapai kriteria yg ditetapkan.

#### Revisi Produk

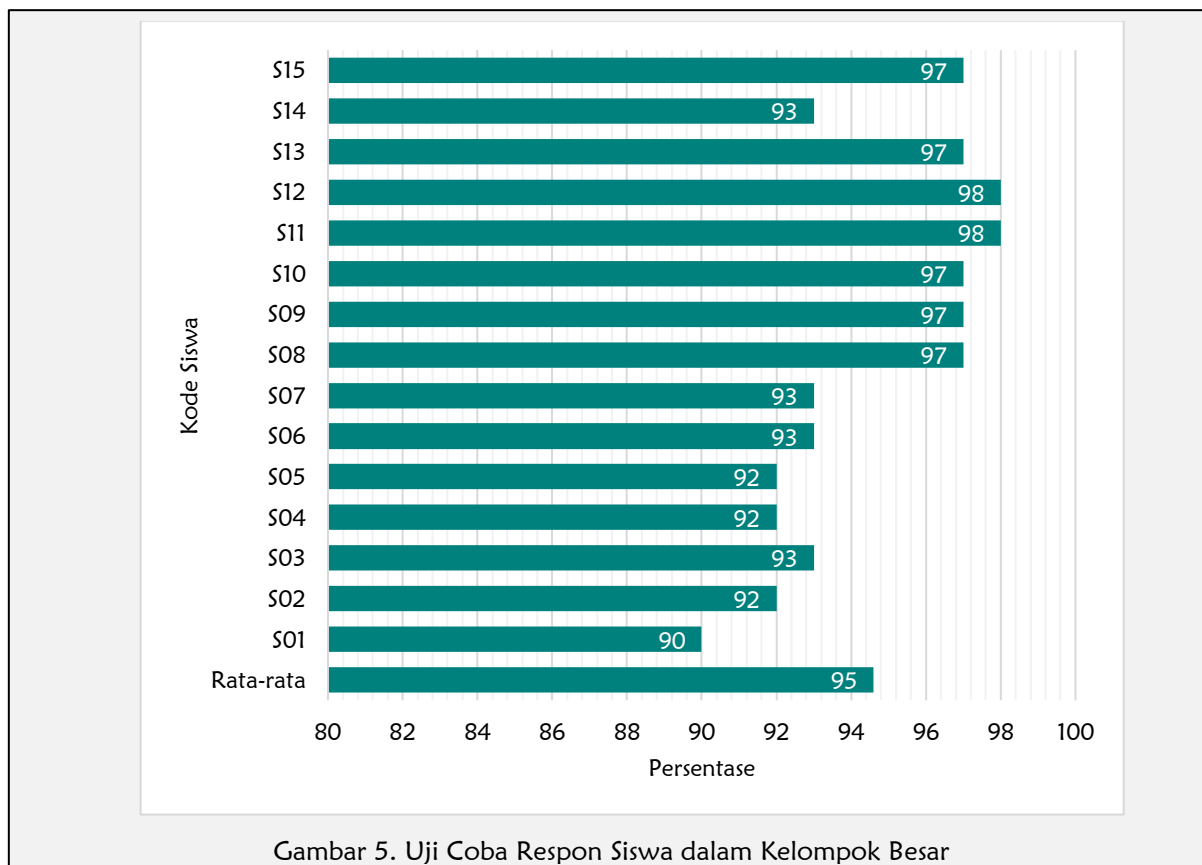
Pada tahap ini, produk media audio visual yang diuji cobakan pada guru dan pada kelompok kecil sudah mencapai kategori sangat baik sehingga tidak memerlukan revisi, dan dapat dilanjutkan pada uji coba kepraktisan dan keefektifan pada kelompok besar.



### Uji Coba Pemakaian

#### Uji Respon Siswa (Kelompok Besar)

Uji coba kelompok besar yang terdiri dari 15 peserta secara campuran berdasarkan kemampuan di kelas. Uji coba kelompok besar ini dimaksudkan untuk menguji kemenarikan produk, dalam uji kelompok siswa melihat media audio visual menggunakan model PBL yang diberikan dan kemudian siswa diberi angket untuk menilai kemenarikan media pembelajaran. Hasil uji coba respon siswa dalam kelompok besar ditampilkan pada Gambar 5.



Berdasarkan Gambar 5, penilaian kepraktisan produk Media Pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yang diuji cobakan kepada 15 peserta dan masing-masing siswa memberikan respon hasil penilaian sangat praktis. Secara keseluruhan, media yang dikembangkan memperoleh 95% dan termasuk pada kategori sangat praktis. Dari hasil penilaian respon siswa tersebut maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL yg telah dikembangkan oleh peneliti telah mencapai kriteria yg ditetapkan.

#### **Uji Keefektifan**

Tahap uji efektif ini dilaksanakan untuk mengukur keberhasilan produk yang dikembangkan dalam hal hasil belajar siswa. Pada tahap ini, pengukuran keefektifan pengembangan media pembelajaran dilihat dari hasil belajar siswa ketika sebelum menggunakan media pembelajaran audio visual (*pretest*) dan sesudah menggunakan media pembelajaran audio visual (*posttest*). Pengukuran peningkatan hasil belajar siswa dilakukan dengan menggunakan uji Normalitas Gain, yang dikenal sebagai uji N-Gain. Hasil uji N-Gain dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji N-Gain

Hasil Belajar	Nilai Rata-rata	N-Gain	Kriteria	Persentase	Kriteria
Awal ( <i>pretest</i> )	55	0,77	Tinggi	77%	Efektif
Akhir ( <i>Posttest</i> )	89				

Berdasarkan data pada Tabel 6, diperoleh nilai rata-rata hasil belajar awal (*pretest*) siswa adalah 55,33, sedangkan nilai rata-rata hasil belajar akhir (*posttest*) meningkat menjadi 89,33. Perbedaan ini menunjukkan adanya peningkatan pencapaian hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan. Hasil perhitungan *N-Gain* sebesar 0,77 termasuk dalam kategori tinggi. Selain itu, nilai persentase *N-Gain* mencapai 77%, yang juga masuk dalam kriteria efektif. Kriteria ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan meningkatkan pemahaman siswa, sehingga hasil belajar secara keseluruhan juga turut meningkat.

Penelitian kami berhasil mengembangkan media audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado. Media audio visual ini dapat diakses melalui [link https://youtu.be/O1-G2Y\\_9zKc?si=zecnkf2SRjk2fzLU](https://youtu.be/O1-G2Y_9zKc?si=zecnkf2SRjk2fzLU). Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran IPA di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado menghadapi beberapa tantangan yang signifikan. Salah satu tantangannya yaitu keterbatasan media pembelajaran yang digunakan, rendahnya keaktifan siswa dalam pembelajaran, serta kurangnya keterlibatan siswa dalam memahami konsep secara mendalam. Hasil observasi menunjukkan media pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional, seperti gambar statis dan alat peraga sederhana, yang tidak cukup mampu merangsang keaktifan serta ketertarikan siswa terhadap materi pelajaran IPA, khususnya pada topik usaha, energi, dan pesawat sederhana. Selain itu, dari hasil analisis media, diperoleh gambaran bahwa rendahnya literasi teknologi dikalangan guru menjadi faktor penghambat dalam pengembangan dan pemanfaatan media digital yang inovatif. Media pembelajaran yang digunakan belum mampu menyesuaikan dengan karakteristik generasi digital saat ini, sehingga pembelajaran menjadi kurang menarik dan kurang efektif. Jelas bahwa pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi menjadi kebutuhan yang mendesak (Roza, Sari, Putra, & Putri, 2023). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis audio visual yang dipadukan dengan model PBL menjadi solusi yang potensial.

Dalam perancangan media pembelajaran, peneliti menggunakan dua aplikasi, yaitu *Canva* dan *CapCut*, yang dipilih karena fleksibilitas dan kelengkapan fitur dalam pembuatan media berbasis video. *Canva* dimanfaatkan dalam merancang visual materi dan animasi yang menarik, sedangkan *CapCut* digunakan untuk mengedit dan menyusun konten video secara runtut dan dinamis. Produk akhir disimpan dalam format MP4 sehingga mudah diakses dan didistribusikan melalui platform seperti *YouTube*. Hal ini mendukung prinsip *open access* dan pembelajaran berbasis digital yang mudah diakses dan digunakan oleh siswa. Tampilan awal produk media

pembelajaran dirangkum dalam Gambar 1. Durasi video secara keseluruhan adalah 9 menit 23 detik, terbagi atas tiga bagian utama. Bagian pembuka berdurasi sekitar satu menit yang menyajikan pengantar dan konteks masalah. Bagian isi memiliki durasi lebih dari tujuh menit yang menjelaskan topik utama dan dilengkapi dengan ilustrasi visual dan contoh soal. Bagian penutup berdurasi kurang dari satu menit sebagai rangkuman materi dan penutup.

Rancangan ini mencerminkan prinsip bahwa media pembelajaran tidak hanya sebagai alat bantu visual, tetapi sebagai sarana yang aktif dalam membentuk pemahaman siswa melalui masalah kontekstual dan visualisasi yang menarik (Arsyad, 2021). Dengan menggunakan pendekatan PBL, media ini mengarahkan siswa untuk berpikir kritis, menganalisis, dan mencari solusi dari permasalahan yang disajikan dalam konteks nyata, sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Secara keseluruhan, desain produk ini bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna bagi siswa. Pemilihan materi yang disesuaikan dengan CP, penggunaan teknologi yang mendukung visualisasi, serta model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar di kelas khususnya pada mata pelajaran IPA.

Hasil penelitian kami selaras dan mendukung penelitian-penelitian sejenis sebelumnya (Hendrayani, Astawan, & Antara, 2023; Soedarnadi & Sulisworo, 2022; Tampinongkol, Paat, & Lihiang, 2022). Penelitian oleh Hendrayani et al. (2023) mengembangkan media pembelajaran audio visual berbasis pendekatan saintifik materi sistem pernapasan manusia muatan pelajaran IPA yang layak diterapkan pada proses pembelajaran Kelas V. Hasil penelitian mereka melaporkan skor validasi oleh ahli media pembelajaran sebesar 96,3% (sangat baik), ahli materi pembelajaran adalah 95,3% (sangat baik), penilaian media melalui respon praktisi memperoleh skor 99% (sangat praktis), dan respon siswa memperoleh skor 99,04% (sangat baik). Penelitian oleh Soedarnadi & Sulisworo (2022) bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran audiovisual berbasis masalah berbantuan Google Classroom yang valid, praktis, dan efektif pada materi pertidaksamaan rasional dan irasional guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X MIPA 5 SMA Negeri 6 Yogyakarta pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa (1) media audiovisual memenuhi syarat kualitas materi dan media dengan sangat baik berdasarkan penilaian ahli; (2) hasil uji coba kelompok kecil dan lapangan menunjukkan skor dan standar audiovisual tinggi; dan (3) terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa antara nilai rata-rata pada *pretest* dan *posttest* setelah penggunaan media audiovisual sehingga kemampuan berpikir kritis siswa meningkat. Selain itu, penelitian oleh Tampinongkol et al. (2022) juga menunjukkan bahwa media audio visual dengan model PBL berbasis kearifan lokal Sulawesi Utara yang mereka kembangkan layak digunakan pada pembelajaran biologi di SMA.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa media pembelajaran audio visual menggunakan model PBL pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana dinyatakan layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas VIII SMP Negeri 14 Manado. Hal ini terlihat dari hasil validasi oleh ahli media (98%) termasuk kategori sangat valid dan ahli materi (67%) termasuk kategori valid. Selain itu, uji coba respon guru (97,5%) termasuk kategori sangat praktis, uji respon siswa kelompok kecil (91%), dan uji respon siswa kelompok besar (95%) ketiganya termasuk kategori sangat praktis. Pada uji keefektifan perhitungan *N-Gain* sebesar 0,77 dengan persentase 77% sehingga termasuk dalam kategori efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F. A., Tawil, M., & Rusli, M. A. (2020). Pengaruh Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII (Studi Pada Materi Pokok Sistem Ekskresi Manusia). *Jurnal IPA Terpadu*, 4(1), 81–89. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v4i1.14553>

- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- Ariawan, I. K. E. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPAS di Sekolah Dasar. *Journal of Comprehensive Science*, 3(11), 5191–5202. <https://doi.org/10.59188/jcs.v3i11.2890>
- Arsyad, A. (2021). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Fatma, W., & Sulisworo, D. (2022). Pengembangan bahan ajar inquiry learning untuk pembelajaran daring dengan platform seesaw. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 2(1), 78–97. Retrieved from <https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/mipa/article/view/3776>
- Firdausy, Y. R. T., & Fauziyah, A. N. M. (2021). Penerapan pembelajaran daring melalui platform belajar smartify terhadap hasil belajar peserta didik pada materi sistem pencernaan. *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN SAINS*, 9(3), 370–377. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/40836>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Hatteras St, Woodland Hills, CA. Retrieved from <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Hasnawiyah, H., & Maslena, M. (2024). Dampak penggunaan media pembelajaran interaktif terhadap prestasi belajar sains siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 10(2), 167–172. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v10n2.p167-172>
- Hendrayani, I. G. A. P. S., Astawan, I. G., & Antara, P. A. (2023). Pengembangan media pembelajaran audio visual berbasis pendekatan saintifik materi sistem pernapasan manusia muatan pelajaran IPA Kelas V. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 11986–12000. Retrieved from <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1643>
- Hoke, M., Dungus, F., & Makahinda, T. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl (Problem Based Learning) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Gaya Pegas. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(3), 189–195. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i3.129>
- Kansil, M. J., Warouw, Z. W. M., & Harahap, F. (2024). Pengaruh pembelajaran menggunakan virtual laboratory terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi gelombang. *SOSCIED*, 7(1), 352–359. <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v7i1.774>
- Kindangen, C. R., Paat, M., Suryani, N. W., & Rungkat, J. A. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Mata Pelejaran IPA Kelas VIII SMP Katolik Kembes. *SOSCIED*, 6(2), 361–372. <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v6i2.712>
- Kosasi, S., Giovani, F., & Pebriana, P. (2024). Menerapkan digitalisasi sekolah dalam era revolusi industri 4.0. *JURDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas DIPA Makassar*, 3(1), 192–199. Retrieved from <http://ejournal.undipa.ac.id/index.php/jurdimas/article/view/1653>
- Kuron, M. A., & Tompodung, M. (2020). Pengembangan bahan ajar multimedia offline pada materi IPA Terpadu Kelas VIII SMP Negeri 2 Ranoyapo. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 9(2), 121–131. <https://doi.org/10.31571/saintek.v9i2.1760>
- Kuron, M. A., & Welua, R. (2021). Pengembangan bahan ajar suhu dan kalor berbasis autoplay media studio untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7(2), 246–255. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5715>
- Kusum, W., Supardi, S., Akbar, M. R., Hamidah, H., Ratnah, R., Fitrah, M., & Sepriano, S. (2023). *Dimensi Media Pembelajaran (Teori dan Penerapan Media Pembelajaran Pada Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Laksono, D., Iriansyah, H. S., & Oktaviana, E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Powtoon pada Mata Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III*, 255–262. Jakarta: STKIP Kusuma Negara.
- Lesmana, G. (2022). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Medan: UMSU Press.

- 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>
- Munandar, R. N. R. (2022). Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Video Animasi Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 4*, 233–238. Majalengka: Universitas Majalengka.
- Ningtyas, D. W. (2024). Peran Guru dalam Pendidikan Multikultural untuk Membentuk Karakter Peserta Didik di Era Society 5.0. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya (JMIPAP)*, *4*(3), 3. <https://doi.org/10.17977/um067v4i32024p3>
- Novellia, M. (2018). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran tematik. *Journal for Lesson and Learning Studies*, *1*(2), 149–156. <https://doi.org/10.23887/jlls.v1i2.14760>
- Pobela, S. R., & Rungkat, J. A. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran CD Interaktif Melalui Pembelajaran Daring di Era Pandemi Covid-19 Terhadap Hasil Belajar IPA. *SCIENING : Science Learning Journal*, *2*(1), 36–41. <https://doi.org/10.53682/slj.v2i1.854>
- Redani, V. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Biologi Siswa. *Ruang-Ruang Kelas: Jurnal Pendidikan Biologi*, *3*(1), 27–31. <https://doi.org/10.24036/rrkjurnal.v3i1.154>
- Riduwan, & Sunarto. (2019). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: ALFABETA.
- Riza, L. S., Hasanah, L. N., Putri, A. H., Budiman, B., Safitri, F., Putri, L. A., ... Samah, K. A. F. A. (2023). Educational technology using multimedia in science learning: A systematic review. *Bulletin of Social Informatics Theory and Application*, *7*(2), 163–181. <https://doi.org/10.31763/businta.v7i2.661>
- Roza, W., Sari, Y. G., Putra, B. E., & Putri, D. A. E. (2023). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) sebagai media pembelajaran di dunia pendidikan. *Jurnal Binagogik*, *10*(2), 89–98. <https://doi.org/10.61290/pgsd.v10i2.426>
- Sapuan, D. A., & Chan, J. I. L. (2024). Exploring Simulation for Immersive Learning Experiences in the Digital, Open, and Distance Classroom. *Journal of Learning for Development*, *11*(2), 382–389. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i2.1254>
- Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. (2022). Validitas dan keterbacaan media ajar e-booklet untuk siswa SMA/MA materi keanekaragaman hayati. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *1*(1), 43–59. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol1.Iss1.30>
- 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>
- Soedarnadi, E. W., & Sulisworo, D. (2022). Pengembangan media pembelajaran audiovisual berbasis masalah berbantuan google classroom untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, *7*(3), 267–273. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i3.386>
- Subandowo, M. (2022). Teknologi pendidikan di era society 5.0. *Jurnal Sagacious*, *9*(1), 24–35.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Sumiantari, N. L. E., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2019). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah IPA siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, *2*(1), 12–22. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17219>

- Syafitri, L. N. H., Nurhafidz, M. Y., & Rahman, M. H. (2024). Transformasi Pendidikan: Analisis Komprehensif dari era 1.0 ke era 5.0. *Jurnal Pendidikan Tunas Bangsa*, 2(1), 37–44. Retrieved from <https://journal.bengkuluinstitute.com/index.php/jptunasbangsa/article/view/968>
- Tampinongkol, N. N., Paat, M., & Lihiang, A. (2022). Pengembangan media audio visual dengan model problem based learning (PBL) berbasis kearifan lokal Sulawesi Utara pada pembelajaran biologi di SMA. *JSPB BIOEDUSAINS*, 3(2), 136–143.
- Teknowijoyo, F., & Marpelina, L. (2022). Relevansi industri 4.0 dan society 5.0 terhadap pendidikan di Indonesia. *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 16(2), 173–184. <https://doi.org/10.29408/edc.v16i2.4492>
- Tsai, M. (2017). Producing and Communicating an Interactive Popular Science Video for New Media: Using as an Example the Theme of Marine Microplastics Spelling Big Problems for Future Generations. *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 1–10. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2017.8125447>
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. (2021). Studi penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(2), 39–44. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1448>
- Warouw, Z. W. M., Wekes, W. C. A., Harahap, F., Tumewu, W. A., & Wola, B. R. (2024). Development of STEM-based virtual laboratory on global warming topic for junior high school student. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2309–2321. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.6403>
- Widiansyah, S., Anam, A., Salsabilla, A. R. A., Efendi, N. K. P., Nakhlah, A. A., & Azzahra, R. (2024). Efektivitas pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan pemahaman siswa SMA pada kurikulum merdeka. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(12), 1–12. <https://doi.org/10.62281/v2i12.1367>
- 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>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yunita, R., Praherdiono, H., & Adi, E. P. (2019). Pengembangan Multimedia Interaktif Materi Fotosintesis untuk Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(4), 284–289. <https://doi.org/10.17977/um038v2i42019p284>