



Research Article



Pengembangan *Bio-Booklet* Materi Sistem Imun untuk Mengoptimalkan Hasil Belajar Siswa SMA

Futri Dalle¹, Muhammad Mifta Fausan^{1*}, Ramlah¹, Indah Panca Pujiastuti¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Sulawesi Barat, Indonesia

Email: futrid2803@gmail.com, fausan@unsulbar.ac.id, ramlah@unsulbar.ac.id, indah_panca@unsulbar.ac.id

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri PGRI Kediri	<p>Biology learning on the Immune System topic requires instructional media capable of presenting concepts in a concise, systematic, and easily comprehensible manner. This research focused on creating a <i>Bio-Booklet</i> on the Immune System for Grade XI senior high school students, ensuring it met standards of validity, practicality, and effectiveness. The study utilized a research and development methodology based on the ADDIE model, which includes stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Validation of the <i>Bio-Booklet</i> was conducted by an expert in the subject matter, a media specialist, and a practitioner (biology teacher). The product trial involved Grade XI and Grade XII students as research subjects. The research tools included a validation form, a questionnaire for student feedback, and an assessment of learning achievements. The results showed that the <i>Bio-Booklet</i> achieved validity levels categorized as valid to highly valid, practicality levels categorized as highly practical, and was effective in improving students' learning outcomes based on the Wilcoxon Signed Ranks Test. Therefore, the <i>Bio-Booklet</i> serves as a suitable educational tool for teaching the topic of the Immune System at the senior high school level.</p> <p>Key words: <i>instructional media, bio-booklet, immune system, ADDIE</i></p>
	<p>ABSTRAK</p> <p>Pembelajaran biologi pada materi Sistem Imun membutuhkan sumber belajar yang memuat konsep secara jelas, sistematis, dan dengan cara yang mudah dipahami siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan <i>Bio-Booklet</i> yang berfokus pada konten Sistem Imunitas untuk siswa kelas sebelas SMA, dengan memastikan bahwa <i>Bio-Booklet</i> tersebut memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Penelitian ini mengikuti pendekatan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE, yang mencakup tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. <i>Bio-Booklet</i> tersebut telah mendapatkan validasi dari ahli materi, spesialis media, dan praktisi biologi. Uji coba <i>Bio-Booklet</i> dilakukan kepada siswa kelas XI dan kelas XII sebagai subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan berbagai instrumen seperti lembar validasi, kuesioner respons, dan tes untuk mengukur hasil belajar. Temuan menunjukkan bahwa <i>Bio-Booklet</i> dikategorikan sebagai valid hingga sangat valid dalam hal validitas, sangat praktis dalam hal kepraktisan, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, sebagaimana hasil uji <i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i>. Dengan demikian, <i>Bio-Booklet</i> layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Imun untuk mendukung pembelajaran biologi di tingkat SMA.</p> <p>Kata kunci: media pembelajaran, <i>Bio-Booklet</i>, sistem imun, ADDIE</p>

PENDAHULUAN

Pendidikan sangat penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan yang ditimbulkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era global (Musnadah et al., 2024; Nur et al., 2024). Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, sektor pendidikan dituntut untuk berinovasi dalam menyediakan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik generasi digital (Fausan et al., 2024). Peserta didik yang terbiasa menggunakan teknologi cenderung cepat merasa jenuh apabila pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan sumber belajar yang terbatas (Sapriyah, 2019). Penggunaan teknologi digital dalam pengajaran memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran yang lebih mandiri dan aktif (Elmabaredy & Gencel, 2024). Berbagai alat pengajaran digital, termasuk *e-book* dan multimedia interaktif, seharusnya dapat dimanfaatkan untuk memperkaya pengalaman belajar siswa.

Salah satu tantangan yang masih ditemui pada kegiatan pembelajaran yaitu proses pembelajaran yang lebih menekankan penguasaan konsep teoretis dibandingkan pemahaman konseptual yang mendalam. Pembelajaran yang bersifat abstrak dan minim ilustrasi juga sering menyebabkan siswa kesulitan memahami materi, yang berdampak pada rendahnya keterlibatan mereka dalam proses belajar (Annisa, 2025; Pitalia et al., 2025). Kondisi ini sejalan dengan hasil studi pendahuluan melalui observasi dan wawancara di SMAS PPM Al-Ikhlas Lampoko, Kabupaten Polman, yang menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi kelas XI masih sangat bergantung pada buku paket sebagai satu-satunya sumber belajar. Secara spesifik, materi sistem imun dianggap sulit oleh siswa karena banyaknya istilah asing dan konsep abstrak, sementara ketersediaan media pembelajaran yang interaktif masih sangat terbatas. Oleh karena itu, guru memegang peranan vital untuk menjembatani konsep-konsep abstrak tersebut menjadi lebih konkret dan mudah dipahami melalui pemilihan media pembelajaran yang tepat serta sesuai dengan kebutuhan siswa (Sánchez-García et al., 2025).

Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas dari keselarasan antara media yang digunakan, metode pembelajaran yang diterapkan, dan capaian hasil belajar siswa (Nurrita, 2018). Media dalam pembelajaran berfungsi sebagai sarana penyalur pesan edukatif yang mampu merangsang perhatian, minat, dan keterlibatan aktif siswa. Media yang dirancang secara tepat dapat membantu memperjelas materi dan mempermudah pemahaman konsep (Charlina et al., 2025). Sakti (2023) juga melaporkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dan hasil belajarnya karena materi disajikan secara lebih menarik dan kontekstual. Dengan demikian, media pembelajaran memiliki peran ganda, yakni memperdalam pemahaman siswa dan membantu guru menyampaikan konten materi secara efisien. Keberadaan media dalam pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pengalaman belajar (Gulnoza, 2023), yang oleh karenanya inovasi dalam pengembangan media pembelajaran perlu terus dilakukan (Fausan & Pujiastuti, 2023; Wulandari et al., 2023).

Booklet termasuk salah satu media pembelajaran yang dirancang untuk menyediakan atau menyajikan informasi secara singkat, terstruktur, dan mudah dipahami oleh siswa (Fuadiyah & Wijayanti, 2024). Pada penelitian ini, *booklet* dirancang dalam format *Bio-Booklet* digital yang berfungsi sebagai alat pembelajaran untuk menyampaikan informasi dalam format yang jelas, terorganisir, dan mudah diakses bagi siswa. *Bio-Booklet* memuat informasi atau materi esensial yang disertai ilustrasi pendukung sehingga membantu siswa memahami materi Sistem Imun yang cukup kompleks. Media ini dinilai efektif sebagai sumber belajar tambahan karena dapat digunakan secara fleksibel, baik di dalam maupun di luar kelas (Beama et al., 2019). *Bio-Booklet* dikembangkan menggunakan platform Canva

yang memanfaatkan kemajuan teknologi desain grafis untuk menghasilkan media pembelajaran yang sederhana, menarik, dan informatif. *Canva* menyediakan berbagai *template* yang memudahkan guru dalam mengembangkan media pembelajaran secara mandiri (Nurhidayanti et al., 2023) serta terbukti mampu menghasilkan media yang valid dan menarik untuk digunakan dalam pembelajaran biologi (Mauliana et al., 2025).

Meskipun penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran telah banyak dilakukan, namun masih terbatas mengukur kevalidannya saja. Kondisi tersebut menunjukkan adanya celah (*gap*) penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu penelitian dan pengembangan *Bio-Booklet* Sistem Imun kelas XI dengan mengkaji secara sistematis tiga aspek kualitas pengembangan yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan media *Bio-Booklet* Sistem Imun yang valid, praktis, dan efektif untuk kelas sebelas SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan media *Bio-Booklet* sebagai produk penelitian sekaligus menilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. Kerangka pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang diperkenalkan oleh Branch (2009), mencakup lima fase/tahap (Gambar 1). Fase analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan karakteristik pembelajaran siswa, sedangkan tahap desain difokuskan pada perancangan media *Bio-Booklet* sesuai materi sistem imun. Fase pengembangan melibatkan pembuatan dan verifikasi produk oleh para ahli, sementara fase implementasi dilaksanakan berdasarkan uji coba dalam pembelajaran. Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai kualitas media pembelajaran berdasarkan hasil validasi, respons siswa, dan hasil belajar. Model pengembangan ADDIE memiliki sejumlah keunggulan, antara lain prosedur yang jelas, sistematis, dan tersusun secara logis (Rachma et al., 2023), sehingga penulis memilihnya sebagai acuan.



Gambar 1. Tahap Model Pengembangan ADDIE

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2024/2025. Proses pengembangan produk *Bio-Booklet* dilakukan pada April hingga Mei 2025 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat. Selanjutnya, uji coba dan implementasi produk dilaksanakan pada Mei hingga Juni 2025 di SMAS PPM Al-Ikhlas Lampoko, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang menunjukkan keterbatasan media pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem imun.

Bio-Booklet divalidasi oleh tiga pihak, yaitu: ahli materi, ahli media pembelajaran, dan praktisi/guru Biologi. Selanjutnya uji coba *Bio-Booklet* pada siswa kelas XI dan kelas XII sebagai subjek penelitian, yang terdiri dari 20 siswa kelas XII untuk uji kepraktisan dan 12 siswa kelas XI untuk uji keefektifan. Siswa kelas XII dipilih pada uji kepraktisan karena telah mempelajari materi sistem imun sehingga mampu memberikan penilaian yang objektif terhadap kemudahan penggunaan media. Sementara itu, siswa kelas XI digunakan pada uji keefektifan karena menjadi sasaran utama penggunaan media *Bio-Booklet*. Pemilihan subjek tersebut disesuaikan dengan tujuan masing-masing tahapan pengujian produk.

Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu lembar validasi, kuesioner respons siswa, dan tes hasil belajar. Lembar validasi dimanfaatkan untuk memperoleh penilaian dari validator ahli terhadap kualitas *Bio-Booklet* yang dikembangkan. Angket respons diterapkan untuk menilai kepraktisan media *Bio-Booklet* dari sudut pandang pengguna. Kemudian, untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan *Bio-Booklet*, penilaian hasil belajar dilakukan dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*. Instrumen yang digunakan disusun berdasarkan indikator pembelajaran dan telah disesuaikan dengan tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dikumpulkan dari umpan balik dan rekomendasi validator serta respons siswa pada tahap uji coba *Bio-Booklet*, yang dianalisis secara deskriptif sebagai bahan perbaikan media *Bio-Booklet*. Data kuantitatif diperoleh dari hasil lembar validasi, angket respons siswa, dan tes hasil belajar. Data validasi dan kepraktisan dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan skala Likert untuk menentukan kategori penilaian produk (Tabel 1). Sementara itu, data tentang hasil belajar digunakan untuk menilai efektivitas *Bio-Booklet* (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Penilaian *Bio-Booklet*

Kriteria	Rentang Skor/Persentase/Parameter	Keterangan
Kevalidan	$4,5 \leq M \leq 5,0$	Sangat Valid
	$3,5 \leq M \leq 4,5$	Valid
	$2,5 \leq M \leq 3,5$	Cukup Valid
	$1,5 \leq M \leq 2,5$	Kurang Valid
	$M \leq 1,5$	Tidak Valid
Kepraktisan	81% - 100%	Sangat Praktis
	61% - 80%	Praktis
	41% - 60%	Cukup Praktis
	21% - 40%	Kurang Praktis
	0% - 20%	Tidak Praktis
Keefektifan	Sig. (2-tailed) < 0,05	Efektif
	Sig. (2-tailed) \geq 0,05	Tidak Efektif

(Diadaptasi dari: Creswell & Creswell, 2023; Fridayanti et al., 2022; Sugiyono, 2022)


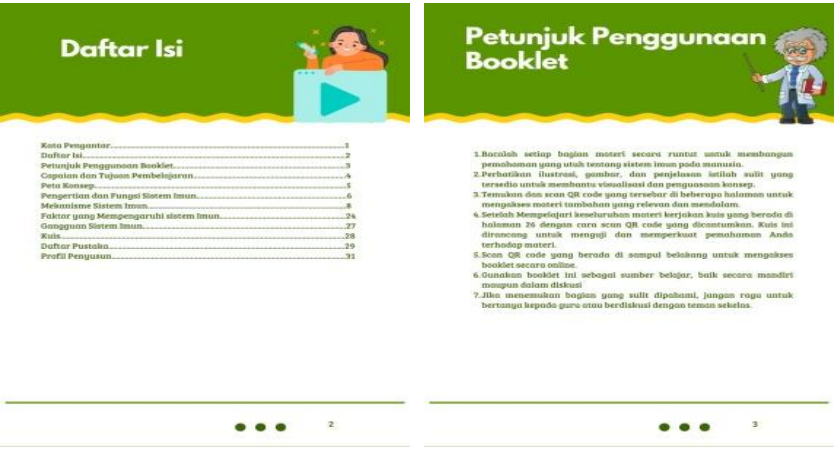
Analisis keefektifan media *Bio-Booklet* dilakukan melalui analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif diterapkan untuk memaparkan *pre-test* dan *post-test* siswa yang diperoleh dalam penelitian setelah diimplementasikan media *Bio-Booklet*. Selanjutnya, uji normalitas data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS pada taraf signifikansi 0,05 untuk menentukan jenis uji statistik yang digunakan. Berhubung data tidak berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil tahap analisis diperoleh melalui dua langkah utama yang meliputi analisis kurikulum dan analisis kebutuhan untuk memetakan urgensi pengembangan media. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa SMAS PPM Al-Ikhlas Lampoko telah menerapkan Kurikulum Merdeka secara menyeluruh bagi siswa di tingkat kelas X, XI, dan XII. Sejalan dengan penerapan kurikulum tersebut, hasil wawancara dan observasi di lapangan mengungkap adanya kendala dalam memahami istilah-istilah biologi yang kompleks, terutama pada materi sistem imun manusia. Oleh karena itu, guru dan siswa membutuhkan media pembelajaran alternatif berupa *Bio-Booklet* yang dilengkapi dengan visualisasi gambar atau foto yang representatif. Penggunaan *Bio-Booklet* ini membuat penyampaian materi menjadi lebih ringkas serta efisien sehingga lebih mudah dipelajari oleh siswa secara mandiri.

Bio-Booklet dirancang sebagai media cetak yang memuat ringkasan materi, ilustrasi visual, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, serta evaluasi berupa kuis. *Bio-Booklet* dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik materi sistem imun yang bersifat abstrak dan banyak memuat istilah biologi, sehingga diperlukan penyajian yang sistematis. Desain *Bio-Booklet* (Tabel 2) dibuat dengan kombinasi warna yang harmonis, tipografi yang jelas, serta tata letak yang proporsional agar memudahkan siswa dalam membaca dan memahami materi. Media *Bio-Booklet* ini disiapkan dalam bentuk cetak dan digital sehingga dapat digunakan secara fleksibel di dalam maupun di luar kelas. Hasil pengembangan ini selanjutnya diuji kualitas melalui tahapan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Tabel 2. Desain Bagian-Bagian *Bio-Booklet* yang telah Dikembangkan

Desain <i>Bio-Booklet</i>	Keterangan
	Sampul depan dan sampul belakang
	Daftar isi dan petunjuk penggunaan <i>Bio-Booklet</i>



Keterangan

Tujuan pembelajaran dan bagian depan sajian materi

Evaluasi dan daftar pustaka

Kevalidan media pembelajaran Booklet dinilai oleh tiga validator yang terdiri atas ahli materi, ahli media, dan guru biologi kelas XI (Tabel 3). Penilaian dilakukan terhadap aspek kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kebenaran konsep, kebahasaan, serta tampilan media secara keseluruhan. Hasil validasi menunjukkan bahwa rerata skor kevalidan *Bio-Booklet* berada pada kategori valid (4,4) dan sangat valid (4,9). Hal ini mengindikasikan bahwa isi materi telah sesuai dengan kurikulum dan tingkat perkembangan peserta didik, serta disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami. Selain itu, tampilan visual Booklet dinilai menarik dan mendukung pemahaman konsep. Namun demikian, validator masih menyampaikan sejumlah saran perbaikan yang bersifat minor, terutama terkait penambahan referensi pada ilustrasi dan penyempurnaan desain, yang kemudian ditindaklanjuti oleh peneliti sebelum uji coba lebih lanjut.

Tabel 3. Hasil Validasi *Bio-Booklet*

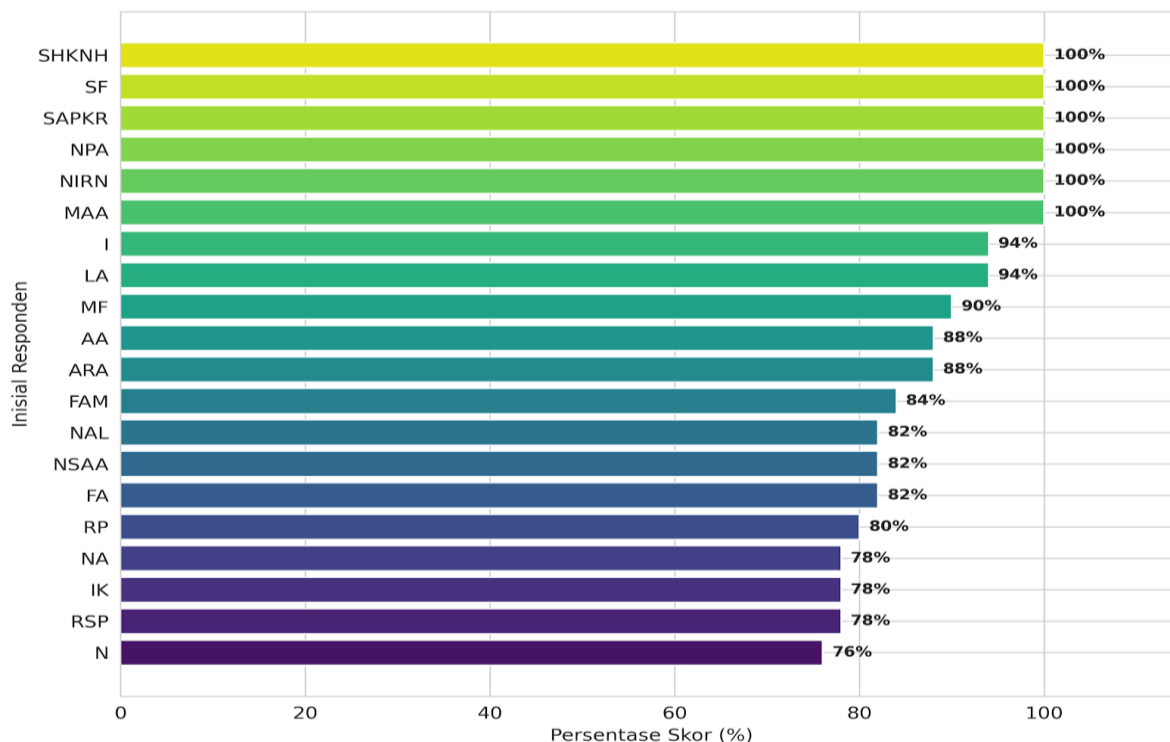
Validator	Aspek Penilaian	Skor	
		Ahli Materi	Guru Biologi
Ahli Materi dan Guru Biologi	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum	5	5
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	4
Biologi	Kedalaman materi sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	5	5
	Kebaruan materi sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	5	5
	Keterkaitan materi dengan hal-hal kontekstual	5	5
	Materi disajikan secara sistematis dengan alur logika yang jelas	5	5
	Keberhasilan konsep materi	5	5

Validator	Aspek Penilaian	Skor	
		Ahli Materi	Guru Biologi
	Kesesuaian ilustrasi/gambar/animasi dengan materi	5	5
	Bahasa yang digunakan mengacu pada EYD	5	5
	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5	5
	Ketepatan penulisan nama latin dan/atau istilah	5	5
	Setiap ilustrasi/gambar/ animasi memiliki referensi	4	4
	Ketepatan penyajian referensi	5	5
	Rerata Skor	4,9	4,9
Ahli Media Pembelajaran	Desain sampul/cover ditampilkan secara harmonis	4	
	Nama pengembang media dan instansi ditampilkan secara proporsional pada sampul	5	
	Jenis dan ukuran font ditampilkan secara proporsional	4	
	Komposisi warna harmonis	4	
	Gambar/ilustrasi jelas dan proporsional	4	
	Teks/tulisan terbaca dengan jelas	5	
	Audio terdengar dengan jelas	4	
	Animasi/video jelas dan menarik	4	
	Layout materi ditampilkan secara harmonis dan rapi	4	
	Media mudah dioperasikan	4	
	Media dapat dioperasikan secara luring maupun daring	5	
	Ukuran file media wajar dan mudah digandakan	5	
	Kompatibilitas (Media dapat dioperasikan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang tersedia secara umum)	5	
	Rerata Skor	4,4	

Hasil kevalidan tersebut sejalan dengan temuan Permatasari et al. (2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran *Booklet* dinilai layak digunakan apabila memenuhi aspek materi, bahasa, dan tampilan media secara terpadu. Penelitian Fadhillah & Lufri (2023) juga menunjukkan bahwa *Booklet* dengan desain sistematis dan ilustrasi yang relevan memiliki tingkat validitas tinggi sebagai media pembelajaran biologi. Selain itu, penelitian oleh Fatmawati et al. (2023) mengungkapkan bahwa penggunaan media berbasis visual mampu meningkatkan kejelasan konsep dan memudahkan siswa dalam memahami materi biologi yang bersifat abstrak. Penambahan referensi pada ilustrasi yang disarankan validator menjadi aspek penting untuk menjaga keilmiah dan kredibilitas media *Bio-Booklet*. Hal ini sejalan dengan pendapat Foxe et al. (2020) yang menegaskan bahwa atribusi sumber visual merupakan bagian dari etika akademik dalam pengembangan media pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa *Bio-Booklet* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan media pembelajaran yang baik dari segi substansi maupun visual.

Tingkat kepraktisan media *Bio-Booklet* dinilai melalui angket respons siswa kelas XII yang telah menerima pembelajaran materi sistem imun. Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata persentase kepraktisan *Bio-Booklet* (Gambar 2) berada pada kategori sangat praktis (88,7%). Berdasarkan hasil angket respons siswa, sebanyak 15 orang menyatakan bahwa *Bio-Booklet* yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis pada rentang skor 81%–100%, sedangkan 5 orang lainnya menyatakan praktis pada rentang skor 60%–80%. Siswa menilai *Bio-Booklet* mudah digunakan, tampilannya menarik, serta membantu memahami materi secara lebih ringkas dan terstruktur. Fleksibilitas penggunaan *Booklet*, baik dalam bentuk cetak maupun digital, juga menjadi salah satu faktor yang mendukung tingkat kepraktisan media. Temuan ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dapat digunakan secara praktis oleh siswa tanpa memerlukan pendampingan intensif dari guru. *Bio-*

Booklet yang dikembangkan dinilai praktis dan layak diterapkan dalam pembelajaran biologi, serta meningkatkan kemandirian belajar siswa.

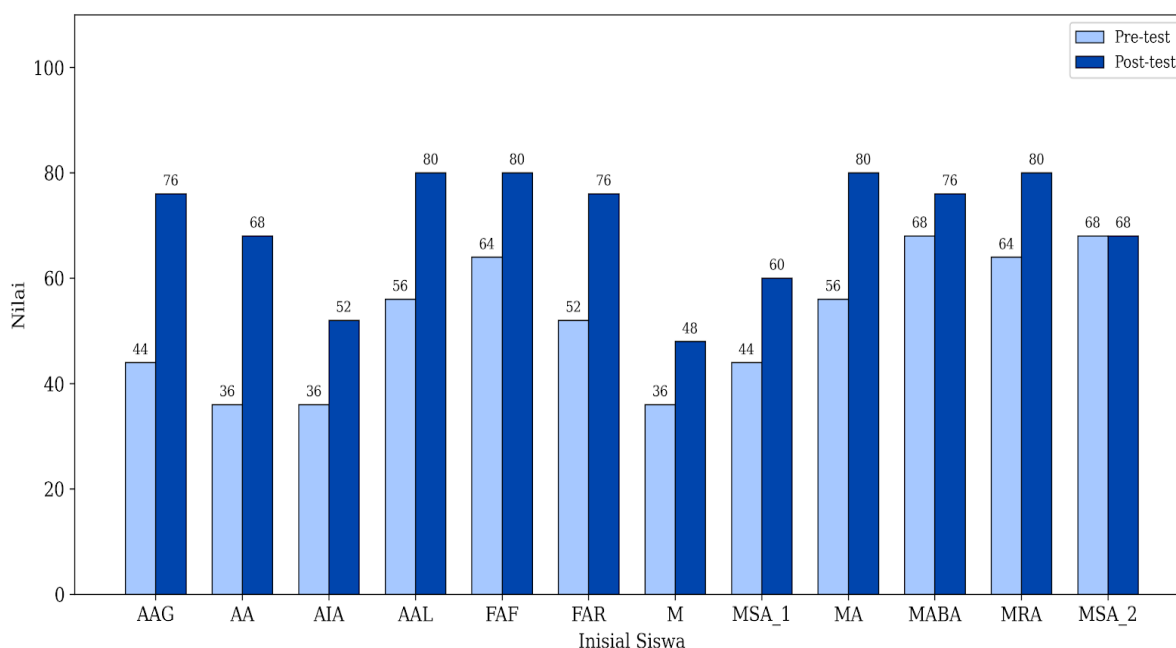


Gambar 2. Distribusi Persentase Skor Responden

Hasil kepraktisan dalam penelitian ini selaras dengan penelitian Cemara & Zulyusri (2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-booklet* dalam pembelajaran memiliki tingkat kepraktisan sangat tinggi, dengan nilai rerata sebesar 89,63% dan skor tertinggi mencapai 97,73%, karena kemudahan pengoperasian, efisiensi penggunaan, serta kemampuannya membantu proses pembelajaran baik di kelas maupun secara mandiri. Selain itu, penelitian meta-analisis oleh Maulani & Alberida (2024) juga menunjukkan bahwa media *booklet* biologi memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi, dengan persentase penilaian guru sebesar 89,84% dan siswa sebesar 88,90%, yang mengindikasikan bahwa *booklet* mudah diakses, mudah dipahami, serta disajikan secara ringkas dan sistematis. Dalam penelitian ini, penggunaan *Canva* sebagai alat desain turut berkontribusi terhadap kepraktisan media karena menghasilkan tampilan yang konsisten, menarik, dan mudah dibaca oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan platform desain yang tepat dapat mendukung kualitas dan kepraktisan media pembelajaran. Dengan demikian, *Bio-Booklet* memiliki kepraktisan untuk digunakan sebagai media pendukung pembelajaran biologi.

Keefektifan media *Bio-Booklet* ditentukan berdasarkan hasil belajar siswa kelas XI yang dianalisis melalui perbandingan *pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rerata siswa mengalami peningkatan setelah penerapan media *Bio-Booklet*. Analisis deskriptif mengungkap bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan skor belajar setelah pembelajaran berlangsung (Gambar 3). Selain itu, uji statistik non-parametrik *Wilcoxon Signed Ranks Test* (Tabel 4) menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$, yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara hasil belajar materi Sistem Imun sebelum dan sesudah media *Bio-Booklet* diimplementasikan. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan *Bio-Booklet* memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa

pada materi sistem imun, sehingga media pembelajaran *Bio-Booklet* dinilai efektif dalam mengoptimalkan pencapaian hasil belajar siswa pada materi Sistem Imun.



Gambar 3. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Responden

Tabel 4. Hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*

Indikator	Kategori	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Post-test – Pre-test	Peringkat Negatif	0 ^a	0,00	0,00	-2,956 ^b	0,003
	Peringkat Positif	11 ^b	6,00	66,00		
	Ties (Tetap)	1 ^c	-	-		
	Total	12				

Hasil keefektifan ini konsisten dengan hasil penelitian (Fatin, 2023) yang menyatakan bahwa media *booklet* memberikan pengaruh signifikan secara statistik terhadap peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan uji *Wilcoxon*. Penelitian Yorenza et al. (2024) juga menunjukkan bahwa *Booklet* tergolong cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar, meskipun masih terdapat variasi capaian antar siswa. Di sisi lain, temuan ini juga sejalan dengan penelitian relevan sebelumnya yang menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar digital, seperti buku saku berbasis SSI (Hutasoit et al., 2025) dan e-modul flipbook (Nurhidayah et al., 2025) efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa yang ditunjukkan melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, capaian hasil belajar tidak hanya dilihat dari ketuntasan klasikal, tetapi juga dari kemajuan belajar individu. Peningkatan skor yang signifikan menunjukkan bahwa *Bio-Booklet* telah membantu siswa mencapai kemajuan pembelajaran yang bermakna. Media *Bio-Booklet* yang telah dikembangkan dinilai efektif untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa pada materi Sistem Imun.

Beberapa faktor dapat memengaruhi capaian hasil belajar siswa di antaranya faktor internal seperti tingkat perhatian, keterlibatan aktif, dan kebiasaan belajar siswa berperan penting dalam proses pembelajaran. Yeddawati et al. (2020) menegaskan bahwa fokus dan keterlibatan siswa selama pembelajaran berkontribusi signifikan terhadap pencapaian akademik. Selain itu, faktor eksternal seperti waktu pembelajaran juga dapat memengaruhi pemahaman siswa terhadap materi. Penelitian

Yaki et al. (2025) menunjukkan bahwa kemampuan manajemen waktu belajar secara langsung memprediksi pencapaian akademik atau hasil belajar siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas media pembelajaran juga dipengaruhi oleh kondisi pembelajaran dan karakteristik siswa.

Media pembelajaran *Bio-Booklet* yang dikembangkan memiliki kevalidan dan kepraktisan yang tinggi, serta keefektifan yang baik. Keunggulan media *Bio-Booklet* yang telah dikembangkan ini terletak pada penyajian materi yang ringkas, visual yang menarik, dan fleksibilitas penggunaan dalam pembelajaran. Namun, keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah subjek uji coba yang masih terbatas serta alokasi waktu pembelajaran yang masih relatif singkat. Oleh karena itu, pengujian media *Bio-Booklet* pada skala yang lebih luas dan dengan jangka waktu pembelajaran yang lebih lama direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya.

SIMPULAN

Bio-Booklet Sistem Imun kelas XI SMA yang dikembangkan melalui model ADDIE memiliki kualitas yang baik dalam hal validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Hasil validasi dari ahli materi, ahli media, dan praktisi biologi mengonfirmasi bahwa *Bio-Booklet* diinterpretasikan pada level valid hingga sangat valid dengan rerata 4,4 dan 4,9, yang mengindikasikan kesesuaian materi dengan kurikulum, kebenaran konsep, kebahasaan, serta tampilan media. Kepraktisan *Bio-Booklet* tergolong sangat praktis (persentase respons sebanyak 88,7%), yang menunjukkan bahwa *Bio-Booklet* mudah digunakan, memiliki daya tarik, dan memfasilitasi siswa untuk memahami materi secara ringkas dan terstruktur. Ditinjau dari aspek keefektifan, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara statistik dalam hasil pembelajaran ketika membandingkan sebelum dan setelah penerapan *Bio-Booklet* ($p < 0,05$), yang menandakan peningkatan penguasaan konsep siswa pada materi Sistem Imun. Temuan ini menunjukkan bahwa *Bio-Booklet* dapat mendukung proses pembelajaran bermakna dan berorientasi pada kemajuan belajar individu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Nilam Cahya, M.Pd. selaku kepala sekolah, Sabriani Tahir Sanusi, M.Pd. dan Hasba, S.Pd. selaku guru Biologi, serta siswa kelas XI dan XII atas izin, dukungan, dan partisipasi yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.

RUJUKAN

- Annisa, I. (2025). The impact of scientific visualization quality on visual literacy and conceptual understanding in biology. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 8(2), 217–230. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v8i2.83556>
- Beama, N., Tnunay, P., & Manu, T. S. N. (2019). Media pembelajaran booklet berbasis pendekatan saintifik pokok bahasan interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 2(3), 132–140. <https://doi.org/10.33323/indigenous.v2i3.55>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cemara, & Zulyusri. (2025). Meta analisis: Validitas dan praktikalitas media pembelajaran e-booklet pada pembelajaran biologi. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal (INSEJ)*, 4(2), 172–179. <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i2.11645>
- Charlina, Septyanti, E., & Mustika, T. P. (2025). Meta analysis: The impact of digital media on Indonesia language learning outcomes in elementary and secondary schools in Indonesia. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(4). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i4.6353>

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Elmabaredy, A., & Gencel, N. (2024). Exploring the integration of self-regulated learning into digital platforms to improve students' achievement and performance. *Discover Education*, 3(262), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00233-4>
- Fadhillah, I. N., & Lufri. (2023). Meta-analisis validitas media booklet pada pembelajaran biologi SMA/MA. *Journal on Teacher Education*, 4(4), 493–502. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/14953>
- Fatin, F. (2023). Efektivitas media booklet dalam meningkatkan pengetahuan tentang gizi seimbang dan keragaman pangan dalam pencegahan KEK pada remaja SMAN 1 Telukjambe, Karawang. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 15(2), 213–218. <https://doi.org/10.35473/jgk.v15i2.413>
- Fatmawati, Hala, Y., & Arsyad, M. (2023). Pengembangan media pembelajaran IPA-biologi berbasis visual basic untuk siswa kelas VIII SMP Negeri 42 Kepulauan Selayar. *UNM Journal of Biological Education*, 6(2), 39–45.
- Fausan, M. M., Hakim, S., & Pujiastuti, I. P. (2024). Transformation of technology literacy and creative thinking skills of prospective biology teachers through interactive microteaching. *Journal of Education Research*, 5(4), 5229–5238. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1801>
- Fausan, M. M., & Pujiastuti, I. P. (2023). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis inkuiri terbimbing dan peta konsep. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(3), 2426–2435. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i3.483>
- Foxe, J. P., Lynch, G., Miller, A., Ridgley, A., & Schindler-Lynch, C. (2020). Visual plagiarism: How to prevent, educate and detect. *PAEB2020 Proceedings*, 166–169. https://academicintegrity.eu/conference/proceedings/2020/foxe_et_al20.pdf
- Fridayanti, Y., Irhasyurna, Y., & Putri, R. F. (2022). Pengembangan media pembelajaran audio-visual pada materi hidrosfer untuk mengukur hasil belajar peserta didik SMP/MTs. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 143–151.
- Fuadiyah, A., & Wijayanti, E. (2024). Meta-analisis validitas pengembangan booklet sebagai salah satu suplemen bahan ajar dalam materi pembelajaran biologi SMA/MA. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 13(2), 57–62. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v13i2.87866>
- Gulnoza, B. (2023). Integration of media into the educational process. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(6), 64–69. <https://univerpubl.com/index.php/semantic>
- Hutasoit, D. P., Gultom, E. S., & Hafzari, R. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Digital Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) Pada Materi Bioteknologi Kelas IX SMP. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 12(2), 216–228. <https://doi.org/10.29407/jbp.v12i2.25813>
- Maulani, T., & Alberida, H. (2024). Meta-analisis: Praktikalitas booklet sebagai media pembelajaran biologi berdasarkan penilaian guru dan peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 34807–34813. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i2.19058>
- Mauliana, A. D., Baedowi, S., & Handayani, D. E. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Canva Pada Materi Mengenal Organ Pencernaan Manusia Untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.29407/jbp.v12i1.24595>
- Musanadah, S., Dwiyantri, F. R., Manihtada, I., & Zulfahmi, M. N. (2024). Analisis kesiapan kurikulum Indonesia dalam menghadapi persaingan global. *Jurnal Pendidikan Dasar: Tunas Nusantara*, 6(2), 760–766. <https://ejournal.unisnu.ac.id/jtn/article/view/7418>
- Nur, M., Zamroni, & Tamam, B. (2024). Transforming education to prepare future generations to face global challenges. *Proceeding of International Conference on Education, Society and Humanity*, 2(2), 1538–1544. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/icesh/article/view/10374>
- Nurhidayah, C., Nurmilawati, M., & Primandiri, P. R. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook

- Pada Materi Fotosintesis Kelas IV SD Negeri Parang 2. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 12(2), 164–175. <https://doi.org/10.29407/jbp.v12i2.26147>
- Nurhidayanti, R. E., Musarokah, S., & Priharyanti. (2023). The students' perception of Canva application as a tool in learning writing skill. *English Language Teaching Methodology*, 3(3), 297–308.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Misykat*, 3(1), 171–187. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Permatasari, E., Fauziah, Y., & Darmawati. (2022). Pengembangan media pembelajaran booklet berbasis inkuiri pada materi sel kelas XI SMA. *Jurnal Biogenesis*, 18(2), 145–155. <https://biogenesis.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPSB/article/view/5899/0>
- Pitalia, A., Fausan, M. M., & Pujiastuti, I. P. (2025). Pengaruh model discovery learning berbantuan media video terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem gerak manusia. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6(8), 11426–11434. <https://doi.org/10.54373/imeij.v6i8.4415>
- Rachma, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2023). Penerapan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran berbasis video simulasi mengajar keterampilan memberikan reinforcement. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(08), 506–516. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i08.554>
- Sakti, A. (2023). Meningkatkan pembelajaran melalui teknologi digital. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 2(2), 212–219. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.2025>
- Sánchez-García, A. B., Galindo-Domínguez, H., & Ruiz-Vicente, F. J. (2025). Digital literacy and academic performance in university students: The mediating role of self-regulated learning. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-025-10202-7>
- Sapriyah. (2019). Media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 470–477. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/5798>
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian: Kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Cet. 27). Alfabeta.
- 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. <http://jonedu.org/index.php/joe/article/view/1074>
- Yaki, R. N., Kigen, E., & Mutweleli, S. M. (2025). Study time management as a predictor of academic achievement of secondary school students in Mombasa County, Kenya. *Open Access Library Journal*, 12, e14596. <https://doi.org/10.4236/oalib.1114596>
- Yeddawati, Lahmi, A., & Halim, S. (2020). Motivasi dan perhatian siswa serta pengaruhnya terhadap hasil pembelajaran PAI di Sekolah Menengah Pertama. *Inovasi Pendidikan*, 7(2), 146–156. <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/inovasipendidikan/article/view/2312>
- Yorenza, D. P., Anas, N., & Hutasuhut, M. A. (2024). Pengembangan booklet berbasis android sebagai media belajar pada materi invertebrata untuk meningkatkan hasil belajar. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v13i1.28507>