



Research Article



Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Digital Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) Pada Materi Bioteknologi Kelas IX SMP

Dewi Peronika Hutasoit¹, Endang Sulistyarini Gultom², Rini Hafzari²

¹Pendidikan IPA, ^{2,3}Biologi, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Medan

¹dewifrnka@gmail.com ²endanggultom@unimed.ac.id ³rinihafzari@unimed.ac.id

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri	<p>The lack of teaching materials that integrate biotechnology concepts with real-life issues is one of the factors contributing to students' low engagement and understanding in science learning. The Socio-Scientific Issues (SSI) approach offers a solution by presenting learning materials within a social context. This study aims to develop a digital pocket book based on SSI for the topic of Biotechnology in Grade IX of junior high school, as well as to assess its feasibility, practicality, and initial effectiveness. The development model used is ADDIE, limited to the stages of analysis, design, and development. Feasibility testing was conducted by subject matter experts, media experts, and instructional experts. Practicality was measured through response questionnaires from teachers and students, while initial effectiveness was evaluated by comparing pretest and posttest results in a small group trial. The results showed that the developed digital pocket book met the criteria for feasibility and practicality and demonstrated initial effectiveness at a moderate or effective category in improving students' understanding of biotechnology concepts. Therefore, this SSI-based digital pocket book can serve as an alternative contextual teaching material to support more meaningful and applicable science learning</p> <p>Key words: <i>Digital pocket book, Socio-Scientific Issues, Biotechnology, ADDIE</i></p>
	<p>ABSTRAK</p> <p>Kurangnya bahan ajar yang mengintegrasikan konsep bioteknologi dengan isu-isu nyata dalam kehidupan sehari-hari menjadi salah satu faktor rendahnya keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran IPA. Pendekatan <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) hadir sebagai solusi dengan mengaitkan materi pembelajaran dalam konteks sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku saku digital berbasis SSI pada materi Bioteknologi kelas IX SMP serta mengukur kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas awal penggunaannya. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, terbatas pada tahap <i>analysis</i>, <i>design</i>, dan <i>development</i>. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli materi, media, dan pembelajaran. Kepraktisan diukur melalui angket respon guru dan peserta didik, sedangkan efektivitas awal diuji melalui perbandingan hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> pada kelompok kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku saku digital yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dan kepraktisan, serta menunjukkan efektivitas awal masuk ke dalam kategori sedang atau efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bioteknologi. Dengan demikian, buku saku digital berbasis SSI ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar kontekstual yang mendukung pembelajaran IPA secara lebih bermakna dan aplikatif.</p> <p>Kata kunci: <i>Buku Saku Digital, Socio-Scientific Issues, Bioteknologi, ADDIE</i></p>

PENDAHULUAN

Permasalahan umum yang sering terjadi di kebanyakan sekolah, sebagian besar guru masih kurang dalam pengembangan bahan ajar dan hanya menggunakan bahan ajar yang diterbitkan oleh pemerintah. Buku guru dan buku peserta didik yang disediakan oleh pemerintah ini cakupan materinya masih bersifat umum karena diperuntukkan bagi peserta didik di seluruh Indonesia. Hal ini didukung oleh Nisya dkk. (2024) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan oleh sebagian besar guru hanya dari satu penerbit yaitu penerbit oleh pemerintah sebagai satu-satunya sumber pembelajaran di kelas. Ika dkk., (2019), menjelaskan bahwa bahan ajar yang ada selama ini lebih menekankan kepada dimensi konten daripada dimensi proses dan konteks. Sejalan dengan penelitian Astiti dan Kalendiwau, (2020) juga menyatakan bahwa buku teks yang ada di lapangan hanya menekankan penyajian pengetahuan dengan banyak teori yang membuat peserta didik sulit mendapatkan suatu konsep atau materi yang dipelajari.

Hasil wawancara yang telah dilakukan kepada guru IPA di UPT SMP Negeri 37 Medan menunjukkan bahwa dalam pembelajaran di sekolah khususnya mata pelajaran IPA, bahan ajar yang digunakan hanya satu buku cetak sebagai buku utama dalam pembelajaran. Guru mengatakan bahwa belum pernah menggunakan bahan ajar tambahan yang dapat digunakan peserta didik dalam bentuk digital. Guru juga menyatakan bahwa dalam pembelajaran khususnya penggunaan bahan ajar harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik agar dapat membantu peserta didik dalam memahami materi secara nyata. Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik yang dilakukan dengan memberikan angket tentang kebutuhan bahan ajar kepada 31 peserta didik, mendapatkan hasil sebanyak 80,64% menyatakan bahwa pelajaran IPA sulit untuk dipahami, 83,87% menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan untuk mempelajari IPA hanya buku cetak dari sekolah, dan sebanyak 87,09% peserta didik memanfaatkan teknologi (seperti internet, video pembelajaran, atau aplikasi) untuk mencari informasi tambahan tentang materi yang ingin dipahami lebih dalam. Sebanyak 67,74% peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar berupa buku cetak dari sekolah tidak cukup untuk memahami lebih dalam pembelajaran IPA. Fokus utama permasalahan berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran angket respon peserta didik adalah kurangnya penggunaan bahan ajar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik di sekolah, khususnya pada pembelajaran IPA.

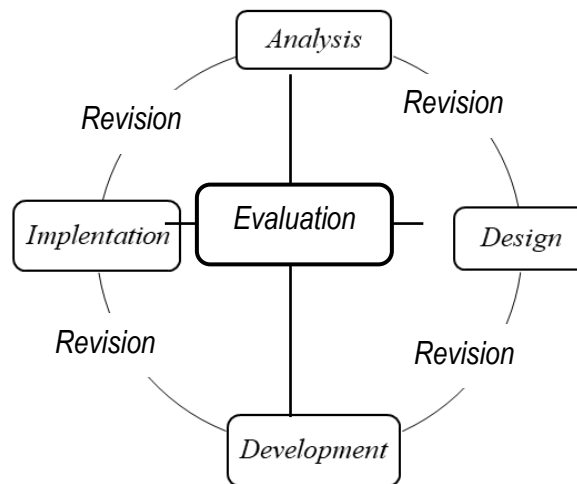
Pengembangan bahan ajar yang menghubungkan materi dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik sangatlah penting. Sistem pendidikan sendiri diharapkan mampu membentuk peserta didik yang kritis, kreatif, inovatif, mampu memecahkan masalah, berkomunikasi dan berkolaborasi, serta terampil dalam mengelola informasi dan memanfaatkan teknologi (Sirniawan dkk., 2024). Pembelajaran yang mengintegrasikan masalah nyata tersebut akan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Muhartini dkk. (2023) menjelaskan bahwa pengetahuan yang dimiliki peserta didik harus terkait dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari mereka, karena hal ini akan membuat pengetahuan yang dimiliki menjadi lebih bermakna. Sejalan dengan itu, Pratiwi dkk., (2021) menambahkan bahwa perangkat dan media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran IPA di sekolah juga harus memiliki karakteristik yang dapat menarik minat peserta didik, tidak hanya untuk merespons materi pelajaran, tetapi juga untuk mengaplikasikan konsep-konsep yang dipelajari dalam memecahkan masalah yang terkait dengan isu-isu kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran IPA akan menjadi lebih menyenangkan dan bermakna bagi peserta didik. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam bahan ajar adalah *Socio-Scientific Issues* (SSI).

Socio-Scientific Issues (SSI) merupakan pendekatan yang bertujuan untuk menstimulus perkembangan intelektual, moral, dan etika serta kesadaran antara hubungan sains dan kehidupan sosial. SSI berperan penting dalam pembelajaran IPA karena SSI menyajikan masalah sosial yang kompleks, terbuka, dan mengarahkan peserta didik untuk memahami permasalahan-permasalahan sains dalam konteks dunia nyata (Nurhalimah dkk., 2024). Penerapan pendekatan SSI dapat diintegrasikan ke dalam bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik salah satunya adalah buku saku digital. Buku saku digital adalah pemanfaatan perkembangan teknologi dalam menyajikan materi secara ringkas dan praktis, yang biasanya diterbitkan dalam bentuk digital yang memungkinkan peserta didik untuk memperoleh materi sekaligus pengetahuan tanpa harus membaca terlalu lama untuk mendapatkan inti materi maupun informasi (Khoir dan Aghni, 2021; Setyaningrum dan Suratman, 2020). Buku saku digital yang diintegrasikan dengan pendekatan SSI bertujuan untuk menghubungkan materi dengan masalah sehari-hari peserta didik. Pratiwi dkk., (2021) menjelaskan bahwa bahan ajar berbasis SSI dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menyajikan isu sosial yang tidak hanya melibatkan pengetahuan, tetapi juga sikap dan keterampilan dalam menyikapi dan menyelesaikan masalah.

Penelitian ini memiliki kebaruan pada pengembangan buku saku digital berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi Bioteknologi, yang hingga kini masih jarang dieksplorasi dalam pembelajaran SMP. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada e-modul berbasis SSI dengan topik umum atau bidang lain, sementara bioteknologi, khususnya pada konteks pangan, belum banyak disentuh. Format buku saku digital dipilih karena lebih praktis, ringkas, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik SMP. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku saku digital berbasis SSI pada materi Bioteknologi, sekaligus menguji kelayakan produk melalui validasi ahli materi, media, dan pembelajaran. Dengan demikian, buku saku digital ini diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar yang inovatif, kontekstual, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, serta kesadaran peserta didik terhadap isu-isu sains dan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan (*Research and Development*) yaitu untuk menciptakan produk tertentu dengan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan, namun dalam penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap *development* yaitu sampai uji coba kelompok kecil karena adanya keterbatasan waktu. Model ini tetap relevan karena memungkinkan analisis kebutuhan, perancangan, serta pengembangan bahan ajar secara bertahap sebelum diterapkan secara lebih luas (Fadilah dkk., 2022; Hidayat dan Nizar, 2021; Zulkarnaini dkk., 2022). Tahapan Model ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan model ADDIE (Sugiyono, 2019)

Penelitian ini menggunakan subjek peserta didik kelas IX UPT SMP negeri 37 medan yang telah mempelajari materi bioteknologi sebagai populasi. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 20 peserta didik uji coba kelompok kecil (*small group trial*). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive* sampling, dengan fokus pada uji coba kelompok kecil untuk mengevaluasi efektivitas awal bahan ajar sebelum diterapkan secara lebih luas.

Tahapan dari model ADDIE diimplementasikan sebagai berikut,

1) *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan kondisi aktual di lapangan sebagai dasar pengembangan produk. Analisis dilakukan melalui observasi, wawancara Guru IPA, dan penyebaran angket.

2) *Design* (Desain)

Fase desain bertujuan untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan hasil analisis yang mencakup rumusan tujuan pembelajaran, merancang materi, menyusun tes, menentukan strategi pembelajaran dan media yang dibutuhkan serta melihat sumber-sumber pendukung yang lain dalam merancang buku saku digital. Software yang digunakan dalam tahap *design* adalah *microsoft word* dan *Canva*. Hasil tahapan ini dituangkan dalam desain *blue-print* atau draft dokumen yang jelas dan rinci.

3) *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* adalah tahap pengembangan produk yang telah dirancang pada tahap *design*. Pada tahap ini dihasilkan produk berupa buku saku digital berbasis SSI. Produk buku saku digital berbasis *socio-scientific issue* (SSI) selesai dikembangkan, langkah penting berikutnya adalah melakukan uji kelayakan guna memastikan produk tersebut memenuhi standar kualitas yang diperlukan. Uji kelayakan ini dilakukan melalui proses validasi oleh para ahli yang kompeten di bidangnya masing-masing. Validasi melibatkan tiga kelompok ahli utama, yaitu ahli materi yang bertugas menilai kesesuaian dan keakuratan isi materi, ahli media yang mengevaluasi aspek teknis, desain visual, dan kemudahan penggunaan, serta ahli pembelajaran yang menilai kesesuaian metode pembelajaran dan integrasi pendekatan SSI dalam buku saku digital.

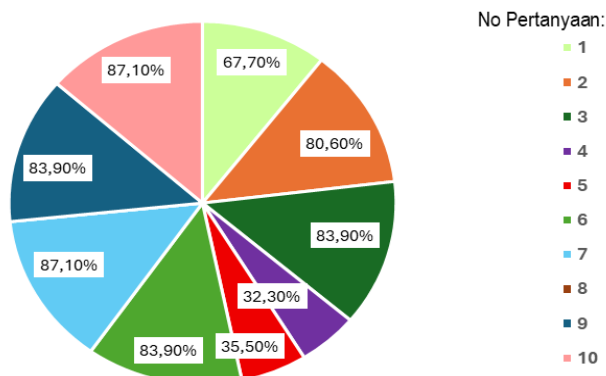
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Analisis Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan kondisi aktual di lapangan sebagai dasar pengembangan produk. Analisis dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket. Berdasarkan hasil observasi pembelajaran, diketahui bahwa guru telah melaksanakan sebagian besar komponen pembelajaran dengan baik. Guru menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memulai kegiatan dengan apersepsi yang relevan. Guru juga menjelaskan materi secara jelas dan sistematis, menggunakan media pembelajaran seperti gambar dan video, serta memberikan contoh-contoh yang aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Namun, hasil observasi juga menunjukkan beberapa permasalahan penting. Pertama, keterlibatan aktif peserta didik masih kurang, karena siswa cenderung mengerjakan soal dari buku paket daripada melakukan kegiatan eksperimen, diskusi, atau pengamatan. Kedua, bahan ajar yang digunakan siswa sangat terbatas, hanya mengandalkan buku paket dari pemerintah tanpa adanya bahan ajar tambahan. Ketiga, peserta didik tidak dilibatkan dalam penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran. Keempat, guru belum mengaitkan materi IPA dengan isu-isu sosial dan ilmiah yang relevan di masyarakat.

Hasil wawancara dengan guru IPA memperkuat temuan permasalahan dalam pembelajaran IPA di kelas IX. Guru menyampaikan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini terbatas pada buku sekolah yaitu buku paket dari pemerintah. Keterbatasan ini dinilai kurang memadai karena siswa hanya mengandalkan satu sumber belajar, sehingga membatasi pemahaman dan pengayaan materi. Selain itu, guru menyatakan belum memahami konsep *Socio-Scientific Issue* (SSI) dan belum pernah menerapkannya dalam pembelajaran. Meskipun demikian, guru menyadari pentingnya mengaitkan materi IPA dengan isu-isu sains dan teknologi yang berkembang di masyarakat agar siswa dapat memahami konsep secara kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran pun masih bersifat terbatas, yaitu hanya sebatas media presentasi melalui komputer atau laptop yang dioperasikan oleh guru. Siswa belum dilibatkan secara langsung dalam penggunaan bahan ajar berbasis teknologi. Temuan ini menunjukkan adanya kebutuhan akan inovasi bahan ajar yang tidak hanya memperkaya sumber belajar, tetapi juga mengintegrasikan isu-isu sosial dan ilmiah yang aktual.

Selain dari hasil analisis wawancara guru IPA, Peserta didik juga diberikan angket kebutuhan Peserta didik terhadap bahan ajar. Hasil analisis angket kebutuhan Peserta didik disajikan dalam diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Analisis Jumlah Jawaban 'Ya' dari Hasil Penyebaran Angket Kebutuhan Peserta Didik

Analisis jumlah jawaban 'Ya' dari hasil penyebaran angket kebutuhan peserta didik pada Gambar 2, menunjukkan hasil yaitu sebanyak 67,7% peserta didik menyatakan menyukai pelajaran IPA, 80,6% di antaranya masih merasa kesulitan dalam memahaminya. Kondisi ini dapat dikaitkan dengan rendahnya persepsi terhadap kemudahan bahan ajar hanya 32,3% peserta didik yang menyatakan bahwa bahan ajar mudah dipahami, serta tingginya ketergantungan pada buku paket (83,9%) sebagai satu-satunya sumber belajar. Sebaliknya, 87,1% peserta didik secara aktif menggunakan teknologi untuk mencari materi tambahan dan mendukung penggunaan buku saku digital berbasis isu sosial (SSI), meskipun belum ada yang memiliki pengalaman dalam menggunakannya (0%). Hanya 35,5% peserta didik menilai bahwa bahan ajar saat ini telah mengintegrasikan isu sosial, padahal 83,9% menyatakan bahwa integrasi isu sosial dalam bahan ajar sangat penting.

Temuan ini mencerminkan adanya kesenjangan antara kebutuhan peserta didik terhadap pembelajaran yang kontekstual dan variatif dengan kondisi aktual pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar tambahan yang mampu menjembatani kebutuhan tersebut dan mendorong terciptanya proses pembelajaran yang lebih bermakna.

2. Tahap Rancangan Buku Saku Digital Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI)

Tahap *Design* (Perancangan) merupakan tahap kedua dalam penelitian ini. Pada tahap ini yang dilakukan adalah penyusunan format buku saku digital berbasis SSI, menyusun isi materi berdasarkan referensi yang relevan, serta tugas yang akan disajikan dalam buku saku digital berbasis SSI. Aplikasi yang dimanfaatkan adalah aplikasi Microsoft Word. Penyusunan desain buku saku digital berbasis SSI ini terdiri dari bagian awal, isi dan bagian akhir. Tahap selanjutnya adalah membuat desain buku saku digital berbasis SSI menggunakan aplikasi Canva. Canva adalah aplikasi desain online yang memudahkan guru membuat media pembelajaran menarik, kreatif, dan mudah diakses baik melalui desktop maupun mobile (Handayani dkk., 2025). Desain buku saku digital berbasis SSI yang dibuat dalam aplikasi Canva disajikan pada Gambar 3.



(a) Cover Utama Buku



(b) Cover Per-Bab

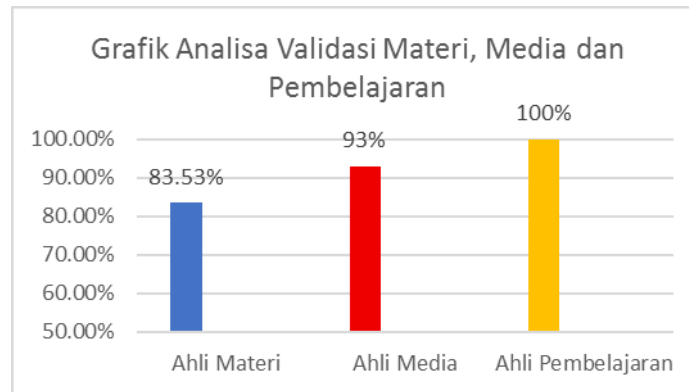


Gambar 3. Desain Buku Saku Digital Berbasis SSI dalam Aplikasi Canva

Desain buku digital pada Gambar 3. yaitu pada gambar (a) Cover utama (b) Cover Per-Bab memiliki desain yang menggunakan gambar atau visualisasi contoh penerapan bioteknologi secara nyata. Buku saku digital berbasis SSI yang dibuat juga memiliki beberapa fitur interaktif bagi pembaca yaitu pada gambar (c) Fitur *Qr Code* digunakan untuk mengakses secara rinci terkait artikel isu, pembahasan tambahan terkait kata “asing”, serta *gform* sebagai tempat Peserta didik dalam mengemukakan pendapat terkait pertanyaan-pertanyaan yang ada. *Qr Code* dapat langsung di klik sehingga mengarahkan langsung ke halaman web yang dituju. Gambar (d) Fitur video kasus digunakan agar untuk memudahkan Peserta didik dalam mengamati visual secara nyata, video yang dicantumkan adalah video isu kasus dampak penerapan bioteknologi, cara pembuatan produk bioteknologi, solusi mengatasi dampak penerapan bioteknologi, serta video pembahasan tambahan terkait materi tersebut. Video dalam buku saku digital dapat diputarkan secara langsung dalam buku tersebut.

3. Kelayakan Buku Saku Digital Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI)

Hasil kelayakan buku saku digital berbasis *Socio-Scientific Issue* (SSI) yang dilakukan merupakan bagian dari tahap *development* dalam model ADDIE. Setelah produk buku saku digital berbasis *socio-scientific issue* (SSI) selesai dikembangkan, langkah penting berikutnya adalah melakukan uji kelayakan guna memastikan produk tersebut memenuhi standar kualitas yang diperlukan. Validasi melibatkan tiga kelompok ahli utama, yaitu ahli materi yang bertugas menilai kesesuaian dan keakuratan isi materi, ahli media yang mengevaluasi aspek teknis, desain visual, dan kemudahan penggunaan, serta ahli pembelajaran yang menilai kesesuaian metode pembelajaran dan integrasi pendekatan SSI dalam buku saku digital. Hasil analisa berdasarkan validasi ahli materi, media, dan pembelajaran disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil analisis validasi materi, media, dan pembelajaran

Validasi ahli materi bertujuan memastikan bahwa isi materi yang disusun sesuai dengan standar keilmuan, relevan dengan tujuan pembelajaran, dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi sehingga dapat mendukung proses pembelajaran secara efektif. Hasil validasi ahli materi dengan skor 83,53% menunjukkan bahwa materi sudah layak digunakan meskipun masih perlu beberapa revisi. Sejalan dengan penelitian Wisdayana dkk. (2025), tingkat validitas yang sangat tinggi ini memberikan jaminan bahwa materi dalam produk tersebut sudah sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dan memiliki kualitas yang sangat baik. Oleh karena itu, produk ini dapat diterapkan dengan keyakinan bahwa materi yang disampaikan telah memenuhi standar akademis dan profesional yang diharapkan.

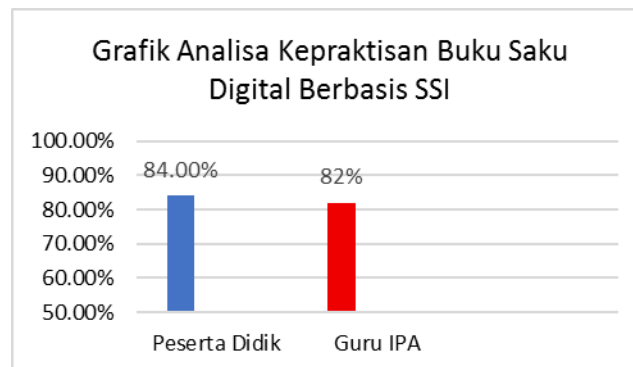
Hasil validasi ahli media menunjukkan skor 93%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Hal ini mengindikasikan bahwa buku saku digital telah memenuhi standar kualitas yang baik. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa penyajian materi mampu mendukung proses pembelajaran secara menarik dan interaktif. Penelitian oleh Harahap dkk. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penyajian yang mempermudah pemahaman konsep, meningkatkan minat belajar, serta mendorong keterlibatan aktif. Dengan demikian, hasil validasi ini mencerminkan potensi kuat media dalam menunjang efektivitas pembelajaran dan pencapaian tujuan secara optimal.

Sementara itu, hasil validasi oleh ahli pembelajaran menunjukkan skor sempurna, yaitu 100%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Skor ini menunjukkan bahwa aspek substansi materi, keterpaduan isi dengan tujuan pembelajaran, serta kesesuaian dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik telah terpenuhi secara optimal. Validasi oleh ahli pembelajaran penting untuk memastikan bahwa media tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mendukung proses pembelajaran yang bermakna dan sesuai dengan prinsip-prinsip pedagogis. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Endaryati dkk. (2021), yang menunjukkan bahwa media pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis siswa karena kesesuaian isi dan struktur materi dengan tujuan pembelajaran yang dirancang secara sistematis. Oleh karena itu, hasil validasi ini memperkuat bahwa buku saku digital telah memenuhi kriteria kelayakan akademik dan pedagogis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA di sekolah.

4. Kepraktisan Buku Saku Digital Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI)

Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana buku saku digital berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dapat digunakan dengan mudah, efisien, dan sesuai dalam konteks pembelajaran di kelas. Aspek kepraktisan dinilai berdasarkan persepsi pengguna terhadap kemudahan

penggunaan, kejelasan tampilan, alur penyajian materi, dan kesesuaian dengan kebutuhan belajar. Kriteria kepraktisan penggunaan bahan ajar dilihat dari analisis data respon guru dan analisis data respon siswa yang telah dikembangkan Baharuddin dkk., (2020).



Gambar 6. Hasil Analisis Angket Kepraktisan Buku Saku Digital Berbasis SSI

Sebanyak 20 peserta didik memberikan tanggapan melalui angket, dengan hasil persentase sebesar 82%, yang tergolong dalam kategori sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik menilai buku saku digital mudah digunakan, membantu pemahaman materi, serta menarik sebagai sumber belajar. Selain itu, penilaian oleh dua orang guru IPA menghasilkan rata-rata sebesar 84%, yang juga termasuk dalam kategori sangat praktis. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa buku saku digital efektif dalam mendukung proses pembelajaran, mudah diintegrasikan ke dalam kegiatan belajar mengajar, serta sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik.

Hasil uji kepraktisan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuniar dkk. (2021) yang mengembangkan bahan ajar informatika berbasis *Google Site custom domain*. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa media pembelajaran digital yang dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan akses, navigasi sederhana, dan tampilan menarik dapat meningkatkan minat serta kenyamanan pengguna selama proses pembelajaran. Hal ini menegaskan pentingnya aspek kepraktisan sebagai faktor utama keberhasilan pemanfaatan media pembelajaran digital. Hasil uji kepraktisan memperkuat bahwa buku saku digital berbasis SSI tidak hanya layak dari segi isi dan media, tetapi juga sangat praktis digunakan dalam pembelajaran sehari-hari. Baik dari perspektif peserta didik maupun guru, produk ini berpotensi besar untuk diterapkan secara luas dalam pembelajaran IPA berbasis isu-isu sosiosaintifik.

5. Efektivitas Buku Saku Digital *Socio-Scientific Issue* (SSI)

Uji efektivitas terhadap buku saku digital berbasis *Socio-Scientific Issue* (SSI) dilakukan untuk melihat pengaruh penggunaan bahan ajar terhadap hasil belajar peserta didik dalam skala terbatas sebelum diterapkan secara luas. Penelitian ini menggunakan desain *one-group pretest-posttest*, dengan subjek sebanyak 20 Peserta didik di kelas IX-A. Hasil nilai *pretest*, *posttest* dan N-gain Peserta didik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Nilai Pretest, Posttest dan N-Gain Peserta didik

Kelas	Jumlah Peserta didik	Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i>	Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i>	Skor N-Gain (%)	Kategori
IX-A	20	51,58	76,84	52%	Kurang efektif

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, diperoleh rata-rata skor *pretest* sebesar 51,58 dan *posttest* sebesar 76,84, dengan persentase N-Gain sebesar 52%. Berdasarkan klasifikasi kriteria interpretasi N-Gain pada tabel 3, hasil tersebut termasuk dalam kategori kurang efektif. Meskipun demikian, analisis distribusi data menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar, dengan rincian 25% siswa menunjukkan peningkatan tinggi, 65% kategori sedang, 5% kategori rendah, dan 5% lainnya tidak mengalami peningkatan sama sekali yang dianalisis berdasarkan kriteria N-Gain Ternormalisasi pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain	Kategori
$0,7 \leq \text{N-gain} \leq 1$	Tinggi
$0,3 \leq \text{N-gain} \leq 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

(Adriyani dan Wulandari, 2018)

Sebagian besar siswa mengalami peningkatan hasil belajar sedang bahkan beberapa siswa mengalami peningkatan rendah. Salah satu penyebabnya adalah penerapan bahan ajar berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dilakukan secara mandiri tanpa interaksi atau bimbingan guru. Hal ini selaras dengan temuan Högström dkk. (2024) dalam kajian sistematis mereka yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis SSI membutuhkan metode pembelajaran berbasis diskusi, argumentasi, dan bimbingan langsung dari guru agar siswa dapat memahami isu sosial secara mendalam. Hasil penelitian Badeo & Duque, (2022) melalui meta-analisis terhadap 12 studi internasional menunjukkan bahwa durasi pelaksanaan pembelajaran SSI tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil, yang berarti bahwa intensitas interaksi dan metode yang digunakan jauh lebih berpengaruh dibandingkan sekadar lama waktu belajar. Hal ini memperkuat hasil analisis uji efektivitas bahwa pembelajaran mandiri tidak optimal tanpa strategi pembelajaran terstruktur. Penelitian oleh Fita dkk., (2021) juga membuktikan efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis SSI dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan N-Gain rata-rata 0,72 (kategori tinggi). Namun, model PBL berbasis SSI tersebut diterapkan melalui skenario pembelajaran yang jelas, bimbingan guru, diskusi kelompok, dan penilaian terstruktur. Hal ini sangat kontras dengan uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini, di mana siswa hanya menggunakan buku secara mandiri tanpa keterlibatan aktif guru dan tanpa pembelajaran yang terstruktur. Keterlibatan siswa dan strategi pembelajaran juga dapat memengaruhi efektivitas (Hasibuan dkk., 2025).

Efektivitas pembelajaran berbasis SSI sangat bergantung pada penerapan model pembelajaran yang terstruktur dan interaktif. Pembelajaran berbasis SSI yang dilakukan secara mandiri tanpa dukungan pembelajaran yang sistematis cenderung menghasilkan peningkatan yang rendah. Meskipun hasil uji efektivitas menunjukkan kategori sedang, temuan ini tetap memberikan indikasi kuat bahwa buku saku digital berbasis SSI memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan diimplementasikan lebih luas. Hal ini didukung oleh hasil uji kelayakan dan kepraktisan yang menunjukkan kategori sangat layak dan praktis. Optimalisasi efektivitas pembelajaran diyakini dapat tercapai apabila penggunaan buku saku digital dipadukan dengan strategi pendampingan guru serta didukung oleh sesi diskusi yang lebih intensif.

SIMPULAN

Hasil penelitian pengembangan bahan ajar buku saku digital berbasis *socio-scientific issues* (SSI) pada materi bioteknologi kelas IX SMP dapat disimpulkan bahwa pengembangan menggunakan model ADDIE yang dibatasi pada tahap *development* mendapatkan hasil kelayakan oleh tiga ahli (materi, media, dan pembelajaran) yaitu berturut-turut sebesar 83,53%, 93%, dan 100%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Kepraktisan diuji melalui angket respon guru dan peserta didik, dengan hasil 84% (guru) dan 82% (peserta didik), termasuk kategori sangat praktis. Uji efektivitas melalui analisis N-Gain menghasilkan skor 0,50 (sedang/cukup efektif), menunjukkan penggunaan buku saku digital berbasis SSI yang dilakukan secara mandiri tanpa dukungan pembelajaran yang sistematis cenderung menghasilkan peningkatan yang rendah.

RUJUKAN

- Amaliyah, M., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2021). Analisis kesulitan belajar dan faktor-faktor penyebab kesulitan belajar IPA Peserta didik SMP Negeri 4 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 4(1), 90-101. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v4i1.33868>
- Astiti, K. A., Yusuf, Y. M., & Kalendiwau, A. J. W. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Tipe Connected Pada Materi Zat Dan Karakteristiknya. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 6(4), 22-28.
- Badeo, JM, & Duque, DA (2022). Dampak Isu Sosial Ilmiah (ISM) dalam Pembelajaran Sains: Sebuah Studi Meta-Analisis. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan Sains*, 12 (2), 291-302. <https://doi.org/10.3926/jotse.1340>
- Baharuddin, Halimah, A., Nursalam, N., & Mattoliang, L. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 2(1), 97–110.
- Dusturi, N., Nurohman, S., & Wilujeng, I. (2024). Socio-scientific issues (SSI) approach implementation in science learning to improve students' critical thinking skills: Systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 149-157.
- Endaryati, S. A., Atmojo, I. R. W., St Y, S., & Suryandari, K. C. (2021). Analisis E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 300-312.
- Febriana, R. N., Suryani, D. I., & Taufik, A. N. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Socio-Scientific Issues pada Tema Food Loss and Food Waste untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 445-453.
- Fita, M. N., Jatmiko, B., & Sudibyo, E. (2021). The effectiveness of problem-based learning (PBL) based socioscientific issue (SSI) to improve critical thinking skills. *Studies in Learning and Teaching (SiLeT)*, 2(3), 1–9.
- Fitriyani, A., & Susiyawati, E. (2024). Pembelajaran IPA berbasis socio-scientific issues untuk meningkatkan kemampuan scientific literacy siswa SMP. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 9(2), 257–267.
- Harahap, S. P. R., Andrian, F., & Annisah, S. (2024). Efektivitas Media Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 5676-5687.
- Hasibuan, A. A. U., Lubis, K., Sinambela, M., Sari, W. D. P., Ningsih, W., Siregar, K. J., ... & Lubis, G. D. U. (2025). Pengembangan Monopoli Berbantuan Teknologi QR Code Sebagai Media Pembelajaran IPA Pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia di SMP Negeri 27 Medan. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 12(1), 46-59.

- Hidayat, F., & Muhamad, N. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, 1(1), 28-37.
- Högström, P., Gericke, N., Wallin, J., & Bergman, E. (2024). Teaching Socioscientific Issues: A Systematic Review. *Science & Education*, 1-44. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00542-y>
- Kartika, I., Kurniasih, S., & Pursitasari, I. D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Socio-Scientific Issues pada Materi Bioteknologi untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik. *Journal of Science Education and Practice*, 3(1), 1-12. [10.33751/jsep.v3i1.1375](https://doi.org/10.33751/jsep.v3i1.1375)
- Khoir, Z., & Aghni, R. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Digital Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Akuntansi Dasar. *Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 10(6), 84-99.
- Kurniawan, M., Palennari, M., & Jamaluddin, A. B. (2024). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berorientasi socio-scientific issue terhadap keterampilan pemecahan masalah ditinjau dari kemampuan akademik siswa pada pembelajaran biologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2666–2679.
- Laksono, R. K. S., & Wibowo, Y. (2022). Pengembangan bahan ajar berbasis socio-scientific issues untuk meningkatkan higher order thinking skill. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(4), 752-765.
- 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.
- Muhartini, M., Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran Kontekstual dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66-77.
- Nisya, K., Derlina., & Bunawan, W. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(1), 48-55. <https://doi.org/10.24114/jpf.v13i1.26739>
- Nurhalimah, S., Latip, A., & Purnamasari, S. (2024). Analisis Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) dalam Pembelajaran IPA terhadap Literasi Saintifik. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 1987-2000. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13540>
- Panggabean, F., Simanjuntak, M. P., Florenza, M., Sinaga, L., & Rahmadani, S. (2021). Analisis Peran Media Video Pembelajaran dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP. *JPPIPAI: Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia*, 1(2), 1-12.
- Pratiwi, E., Suryanti, & Sudibyo, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Socio Scientific Issues Dengan Menggunakan Multimedia Interaktif Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Education and development*, 9(1), 273-273.
- Pulungan, A. N., & Sitepu, P. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Terintegrasi Problem Based Learning (PB:) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(2), 201-207.
- Putri, E. L. W., & Fatonah, K. (2022). Identifikasi Bahan Ajar Guru dalam Pembelajaran Daring Bahasa Indonesia di SDN Pondok Aren 01 Tangerang Selatan. *Edukasi Tematik: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(1), 16-38. <https://doi.org/10.59632/edukasitematik.v3i1>
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Pengembangan bahan ajar biologi materi virus berbasis socio-scientific issues (SSI) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 87–104.
- Setiyaningrum, S., & Suratman, B. (2020). Pengembangan Buku Saku Sebagai Bahan Ajar Kearsipan Kelas X OTKP SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(2), 305-317.

- Silaban, M.K., Tanjung, D.S., Abi, A.R., & Silaban, P.J. (2023). Analisis Keterampilan Dasar Mengajar Guru Sekolah Dasar (Studi Kasus) Pada Kelas 3 UPT Sekolah Dasar. *School Education Journal*, 13(4), 360-369.
- Sirniawan, S., Marwidayanti, M., & Palennari, M. (2024). Pengembangan Strategi Pembelajaran SIRNI (Stimulation, Idea Generation, Riset, Conclusion, Reflection) Terintegrasi Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Metakognitif Peserta Didik. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 11(1), 1-10.
- Widiastuti, N. L. G. K. (2020). Pengembangan bahan ajar IPA berbasis kontekstual dengan konsep tri hita karana untuk meningkatkan pemahaman konsep Peserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 479-490.
- Wisdayana, N., Achyani, A., Aththibby, A. R., & Pratiwi, D. (2025). Integrasi Literasi Sains pada Bahan Ajar Berbasis Socio Scientific Issues. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(1), 40-50.
- Yuniar, A. R., Subandowo, M., & Karyono, H. (2021). Pengembangan bahan ajar informatika berbasis google site custome domain. *JlPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 6(2), 360-368. <https://doi.org/10.29100/jipi.v6i2.2105>
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49-58.