

---

## **Pengembangan Bahan Ajar berbasis *Socio-Scientific Issues* untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skill***

**Reza Kharisma Siswi Laksono\*, Yuni Wibowo**

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

\*Email: rezakharisma.2020@student.uny.ac.id

---

### **Article History:**

Received date: April 21, 2022  
Received in revised from: July 30, 2022  
Accepted date: August 21, 2022  
Available online: October 1, 2022

### **Citation:**

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.

**Abstract.** To improve the learning quality, required strategies by develop the teaching materials using the socio-scientific issues (SSI) model. In this study, teaching materials were developed through a reconstruction process and context in real life through SSI. One issue that very close to the context of real life is the problem of cupping the circulatory system. The use of SSI as a context is expected to be used as a link to real problems in the community. The purpose of this study was to determine the characteristics, quality, and learning materials for students based on SSI. The material contains about the circulatory system which contains the pros and cons of problems in the community regarding cupping. This research was conducted by applying R&D with ADDIE (analyze, design, development, implementation, and evaluation) model, but is limited to the development stage. Research subjects in the limited product trial were conducted on a biology subject teacher and 30 students of class XI MIPA 1 SMAN 1 Piyungan. The results indicate the teaching materials developed have the characteristics of SSI-based teaching materials so that they are related to problems related to the human circulatory system and can be used as a complement to other teaching materials. This teaching material invites students to take an attitude regarding the pros and cons of cupping in the community. As a product, the textbooks have good quality and suitable for SSI-based teaching materials based on aspects of the suitability of the material, presentation, language, appearance and student responses.

**Key words:** blood circulation system, cupping, socio-scientific issues, teaching materials

---

## **Pendahuluan**

Inovasi pada abad ke-21 memerlukan sektor pendidikan untuk menyiapkan sumber daya manusia dengan karakter yang kuat dan memiliki keterampilan yang baik, seperti berpikir kritis, kreatif (Nofiana & Julianto, 2017), inovatif, pemecahan suatu permasalahan, komunikasi, kolaborasi, kepemimpinan, dan literasi berbasis teknologi informasi. Aspek lainnya yang perlu ditingkatkan yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*higher order thinking skill*) dan kehidupan atau karir sosial berupa nilai dan sikap dalam menentukan keputusan. Sasaran sumber daya manusia yang mumpuni dalam memenuhi keterampilan tersebut salah satunya yaitu peserta didik. Peningkatan kualitas peserta didik dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (Kemdikbud, 2020). HOTS merupakan kemampuan berpikir strategis untuk menggunakan informasi dalam menyelesaikan

masalah, menganalisa argumen, negosiasi isu, atau membuat prediksi (Sani, 2019). Keterampilan pemecahan masalah membuat peserta didik mengembangkan berfikir kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikatif (Redhana, 2019). HOTS mendukung menyiapkan sumberdaya manusia menghadapi abad ke-21 (Sofyan, 2019). Keterampilan berpikir kritis sangat penting di era informasi dan teknologi dimana informasi harus disaring secara cerdas dan kritis. Keterampilan berpikir kritis dianggap sebagai keterampilan yang vital untuk abad 21, sehingga merupakan hasil pendidikan yang diinginkan oleh pendidik (Tosuncuogl, 2018). Keterampilan berpikir kritis juga perlu diterapkan dalam semua proses pembelajaran, karena mengembangkan kemampuan peserta didik untuk melakukan proses penalaran kognitif yang kompleks, yang meliputi berpikir kritis, memecahkan masalah non-rutin, dan membangun dan mengevaluasi argumen berbasis bukti (Santos, 2017). Namun, menurut survei *trend international mathematics science study* (TIMSS) tahun 2015 menyebutkan bahwa hanya 6% peserta didik Indonesia dapat mengerjakan soal kategori tinggi dan *advance* (memerlukan *reasoning*), 54% hanya dapat mengerjakan soal kategori rendah (memerlukan hafalan atau *knowing*), serta berada pada peringkat 36 dari 39 negara di dunia dalam hal kognitif rata-rata sains (Nizam, 2016). Berdasarkan hasil survei tersebut, menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia selama ini hanya menghafal serta kurang mengaitkan konten yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari sehingga mengalami kesulitan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan nyata. Istina, dkk. (2017) juga menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah lingkungan masih rendah padahal kemampuan menalar dan memecahkan masalah penting untuk dikuasai peserta didik di abad ini. Demikian pula pada program studi pendidikan IPA, meskipun pembelajaran telah dirancang untuk memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mengemukakan pendapatnya, hanya sedikit peserta didik yang menggunakan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang dipelajari, memperdebatkan hal-hal yang dibahas, setuju atau tidak setuju terhadap suatu pernyataan (Martini, 2021).

Saat ini, proses pembelajaran juga menuntut peserta didik untuk mandiri dalam mencari sumber dan informasi yang dibutuhkannya, tidak terpaku pada yang hanya diperoleh dari guru (Komara, 2018). Peserta didik dirangsang untuk mengambil keputusan dan mengemukakan argumentasinya terkait isu-isu sosio-ilmiah lingkungan, namun kemampuan menggali dan mengevaluasi data atau informasi masih perlu dibangun. Maka dari itu cara untuk meningkatkan kualitas peserta didik yaitu melalui peningkatan pembelajaran, salah satunya melalui strategi pembelajaran. Penggunaan strategi pembelajaran yang tepat dan efektif dapat membawa peserta didik mampu bersosialisasi, berkomunikasi, memecahkan masalah, bekerja sama, dan berpikir kritis. Strategi pembelajaran yang dapat diterapkan adalah SSI. Model SSI berpotensi untuk melatih keterampilan memecahkan masalah pada pembelajaran peserta didik (Hanifah, dkk. 2021). Berdasarkan sudut pandang SSI, letak dan sifat kontekstual lingkungan belajar termasuk suasana budaya yang melibatkan pemangku kepentingan yang terkena dampak dari SSI, merupakan komponen penting yang sangat dibutuhkan untuk dijadikan sebagai dukungan belajar peserta didik di tahap awal pembelajaran untuk penyusunan konsep dan pemecahan masalah sosial saintifik (Zeidler dkk., 2019). Ketika peserta didik cukup memahami SSI, maka kemampuan membuat keputusan dan pemahaman mereka cukup bagus (Geopany dkk., 2021).

Model pembelajaran yang menekankan pada isu SSI tidak cukup untuk membangun dan meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik abad 21 sehingga diperlukan strategi berupa penggunaan media pembelajaran/sumber belajar yang melengkapi proses pembelajaran berupa buku ajar yang tepat dalam membangkitkan proses berfikir peserta didik dari berfikir kongkret menuju abstrak, juga dapat menarik perhatian dan membantu peserta didik dalam belajar sehingga akan lebih memahami apa yang dipelajari serta pembelajaran menjadi bermakna. Penggunaan media pembelajaran pada penelitian ini

melalui bahan ajar yang berbentuk buku ajar atau *booklet*. Peserta didik juga menyatakan perlunya guru mengembangkan bahan ajar yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar (Jayanti, dkk., 2017). Dalam penerapannya, terdapat berbagai materi yang dapat digunakan dalam strategi SSI (Deta, dkk., 2021), salah satunya menggunakan materi biologi. Biologi adalah salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam (sains) yang memiliki penjelasan mengenai makhluk hidup dengan konteks permasalahan, objek dan struktur tingkatan organisasi kehidupan. Salah satu struktur penting yang ada di dalam makhluk hidup yaitu adanya sistem sirkulasi darah. Sistem ini diajarkan di dalam kelas sesuai jenjang sekolah, baik formal maupun non-formal. Topik/isu yang akan ditekankan pada materi sistem sirkulasi darah yaitu mengenai bekam yang akan dihubungkan sebagai terapan dari sistem sirkulasi darah pada manusia.

Bekam atau *cupping* merupakan metode pengobatan tradisional yang dilakukan dengan cara mengeluarkan darah kotor (toksik/racun) yang berbahaya dari dalam tubuh melalui bawah permukaan kulit (Norlita & Wiradinata, 2020). Pengeluaran darah ini dilakukan dengan cara melukai kulit di titik bekam, kemudian ditempelkan kop atau penghisap. Oleh karena topik tersebut, maka peserta didik akan distimulus untuk berpikir kritis mengenai bekam dan pengaruhnya untuk tubuh manusia. Berdasarkan hal-hal yang melatarbelakangi, peneliti telah mengembangkan bahan ajar berbasis SSI untuk peserta didik kelas XI Sekolah Menengah Atas (SMA) yang berisi tentang sistem sirkulasi darah pada manusia dengan mengangkat isu mengenai bekam. Bahan ajar tersebut perlu untuk dikembangkan dikarenakan pada saat ini di SMA belum mengakomodasi strategi pembelajaran berbasis SSI dan kegiatan pengayaan peserta didik.

## Metode

Penelitian dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan (FMIPA) Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) dan uji coba produk secara terbatas pada bahan ajar di SMA Negeri 1 Piyungan, pada tanggal 1 November 2019-18 Maret 2020. Metode penelitian mengacu pada model R&D Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap *development*. Produk yang dikembangkan dalam penelitian berupa bahan ajar yang berbentuk buku pelajaran biologi mengenai bekam dan hubungannya dengan sirkulasi darah.

Prosedur penelitian yang dilakukan berdasarkan model ADDIE adalah sebagai berikut:

1. **Analisis (*Analyze*)**, meliputi: analisis kurikulum, pembelajaran, dan karakteristik peserta didik. Analisis kurikulum bertujuan untuk mengkaji keluasan dan kedalaman kompetensi yang akan dicapai dalam suatu proses pembelajaran. Analisis pembelajaran merupakan penjabaran dari kompetensi inti dalam Kurikulum 2013 untuk disesuaikan dengan kompetensi yang akan dicapai dengan pengembangan bahan ajar menggunakan model pembelajaran berbasis SSI. Analisis karakteristik peserta didik merupakan proses analisis kesesuaian karakteristik peserta didik menggunakan pengembangan bahan ajar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.
2. **Desain (*Design*)**, meliputi: rancangan kerangka bahan ajar, pengumpulan materi, penyusunan sistematika urutan penyajian materi, penyusunan instrumen penilaian kualitas bahan ajar, dan pengembangan produk. Tahap rancangan kerangka bahan ajar, sistem rancangan bahan ajar biologi berbasis SSI dengan materi sistem sirkulasi darah diawali dengan membuat kerangka atau draf dengan satu topik utama yang diangkat yaitu pro-kontra mengenai bekam. Tahap pengumpulan materi dilakukan dengan mengumpulkan materi inti yang berkaitan dengan sistem sirkulasi darah dan

pro kontra bekam yang ada di masyarakat yang relevan dengan kompetensi dasar dan indikator yang hendak dicapai. Tahap penyusunan sistematika urutan penyajian materi dengan menentukan urutan materi yang akan dimunculkan di dalam bahan ajar berdasarkan konsep SSI. Tahap penyusunan instrumen penilaian kualitas bahan ajar dengan membuat kisi-kisi instrumen penilaian untuk dosen ahli materi, dosen ahli media, guru biologi, dan angket untuk respon. Tahap pengembangan produk merupakan perwujudan ide atau desain menjadi terbentuk secara nyata sesuai dengan model SSI.

3. **Pengembangan (*Development*)**, meliputi: pra-penyusunan, penyusunan, penyuntingan, revisi, dan uji coba produk. Tahap pra-penyusunan yaitu menentukan bahan ajar yang akan dikembangkan di mana dilakukan seleksi terhadap berbagai materi. Tahap penyusunan dilakukan berdasarkan sistematika materi yang telah diseleksi dari berbagai macam sumber. Tahap penyuntingan atau tahap validasi oleh reviewer yang bertujuan untuk memperoleh penilaian kualitas bahan ajar yang telah disusun ditinjau dari ahli media, ahli materi, dan guru biologi dengan aspek yang diulas yaitu kebenaran materi, kesesuaian materi, penyajian, bahasa, dan tampilan desain. Tahap revisi, bahan ajar yang telah diberi saran dan masukan oleh ahli materi, ahli media, dan guru biologi kemudian diperbaiki agar menjadi lebih baik sebelum diujicoba secara terbatas di SMA Negeri 1 Piyungan. Tahap uji coba produk, bahan ajar berbasis SSI ini diujicoba terhadap 30 peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Piyungan yang bertujuan untuk mengetahui kemudahan dan tingkat kemenarikan bahan ajar biologi dari sudut pandang peserta didik.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket. Terdapat dua jenis angket, yaitu: 1) angket *review* bahan ajar dan 2) angket respon.

- 1) Angket *review* bahan ajar

Angket ini diisi oleh dosen ahli materi, ahli media, dan guru biologi.

- a. Angket *review* oleh dosen ahli materi digunakan untuk mengetahui kualitas kevalidan bahan ajar berdasarkan aspek kebenaran dan kesesuaian materi yang disusun dengan skala Likert dengan penilaian "Benar" dan "Salah"
- b. Angket *review* oleh ahli media digunakan untuk mengetahui kualitas kevalidan bahan ajar berdasarkan aspek penyajian, bahasa, dan tampilan teknis, yang disusun dengan skala Likert dengan penilaian Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK).
- c. Angket *review* oleh guru biologi digunakan untuk mengetahui keefektifan dan kualitas berdasarkan kebermanfaatan dan kemudahan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, yang disusun dengan skala Likert dengan penilaian Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS).

- 2) Angket respon.

Angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui keefektifan dan kualitas berdasarkan respon dan tanggapan peserta didik, yang disusun dengan skala Likert dengan penilaian Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS).

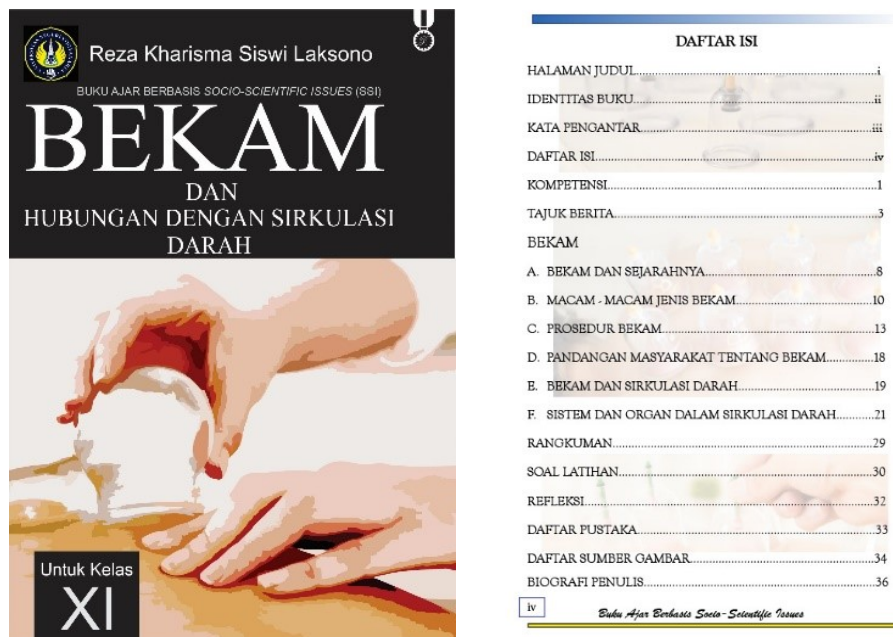
Kuesioner menyediakan empat skala penilaian Setuju/Tidak Setuju untuk menghindari jawaban bias dari peserta didik dalam mengisi kuesioner (Chyung dkk., 2017).

Analisis data dilakukan menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Pada data kualitatif, dilakukan analisis deskriptif kualitatif terhadap masukan atau saran pada lembar penilaian bahan ajar oleh validator serta angket respon peserta didik yang berguna untuk revisi bahan ajar yang dikembangkan. Pada data kuantitatif yang diperoleh dari angket penilaian, dihitung menggunakan presentase kemunculan masing-masing penilaian.

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus persentase, akan diperoleh presentase untuk masing-masing penilaian, yaitu: Sangat Baik, Baik, Kurang, dan Sangat Kurang dalam jumlah sekian persen sesuai dengan penilaian *reviewer*. Hal tersebut juga berlaku pada penilaian aspek kebenaran materi oleh ahli materi yaitu kriteria Benar dan Salah. Pada angket respon peserta didik juga akan diperoleh presentase tiap-tiap penilaian meliputi: Sangat Setuju, Setuju, Kurang Setuju, dan Tidak Setuju. Penilaian yang memiliki frekuensi muncul paling banyak atau modus dapat dilihat dari jumlah presentase terbesar maka akan menunjukkan kecenderungan hasil dan menjadi kesimpulan kualitas bahan ajar ini. Bahan ajar dapat dikatakan layak jika memiliki modus dengan penilaian minimal baik dan respon minimal setuju.

## **Hasil dan Pembahasan**

Pada penelitian ini menghasilkan bahan ajar berbasis SSI, berupa buku ajar yang dikembangkan menggunakan prosedur penelitian ADDIE, namun terbatas sampai dengan tahap *development*. Dalam penyusunan bahan ajar ini, indikator yang dapat mendukung antara lain bahan ajar alternatif dan penerapan keterampilan yang dibutuhkan di abad 21. Bahan ajar berisi materi mengenai bekam, prosedur bekam, pandangan masyarakat mengenai bekam, hubungan bekam dengan sistem sirkulasi darah, serta materi tentang sistem dan organ dalam sirkulasi darah. Bahan ajar berbasis SSI ini juga menggunakan isu sosial dilematis berkaitan dengan sains yang memuat gambar, materi, dan aktivitas belajar yang dapat membuat suasana belajar peserta didik menjadi lebih menarik (Ma'rufah, 2021), sehingga peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam menghubungkan permasalahan di lingkungan dengan materi pembelajaran biologi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian menurut Chotijah & Suparman (2017) yang menyatakan bahwa pada abad 21 dibutuhkan kewaspadaan dan kemantapan guru dalam mempersiapkan pembelajaran. Salah satunya melalui perencanaan perangkat berupa bahan ajar yang sangat penting untuk keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran (Fikria & Prodjosantoso, 2021).



**Gambar 1.** Bahan Ajar Berbasis SSI

Setelah penyusunan bahan ajar, dilakukan proses validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru biologi. Dosen ahli media memberi masukan pada aspek kesesuaian materi, penyajian, bahasa, dan tampilan. Dosen ahli materi memberi masukan pada aspek kebenaran konsep. Guru biologi memberi masukan bahan ajar pada beberapa aspek antara lain aspek pembelajaran, materi, bahasa, dan tampilan media. Berikut merupakan hasil penilaian oleh dosen ahli media:

**Tabel 1.** Hasil Penilaian Dosen Ahli Media 1

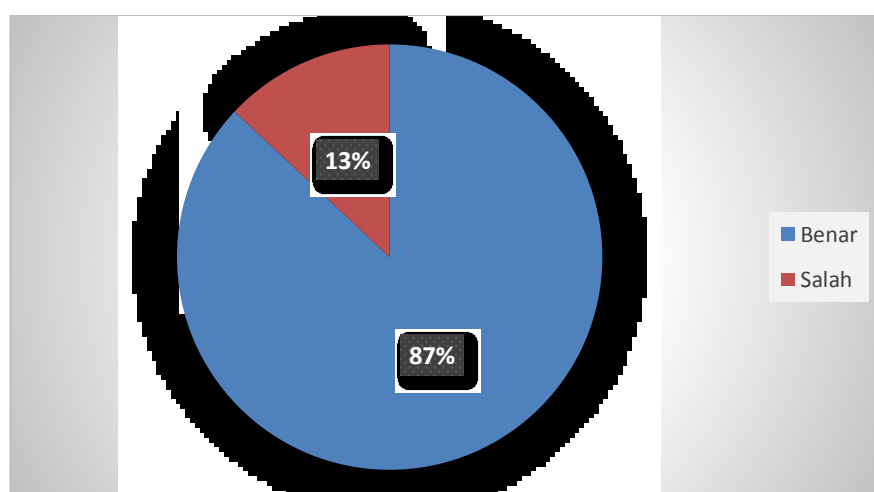
No.	Kriteria Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
1.	Kesesuaian Materi	100% Baik	Layak
2.	Penyajian	69% Baik. 31% Kurang	Layak
3.	Bahasa	33% Sangat Baik, 67% Baik	Layak
4.	Tampilan (Teknis)	94% Sangat Baik, 6% Baik	Layak

**Tabel 2.** Hasil Penilaian Dosen Ahli Media 2

No.	Kriteria Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
1.	Kesesuaian Materi	100% Baik	Layak
2.	Penyajian	19% Sangat Baik. 69% Baik, 12% Kurang	Layak

3.	Bahasa	17% Sangat Baik, 83% Baik	Layak
4.	Tampilan (Teknis)	25% Sangat Baik, 75% Baik	Layak

Berdasarkan penilaian kedua dosen ahli media, diperoleh hasil: 1) pada aspek kesesuaian materi bahan ajar memiliki mayoritas 100% ternilai baik dengan kategori layak; 2) pada aspek penyajian, kedua dosen ahli media memiliki penilaian berbeda, sehingga peneliti perlu menelaah kembali bahan ajar; 3) pada aspek bahasa dan tampilan (teknis), kedua dosen ahli media memberikan penilaian baik yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang disusun layak digunakan. Selanjutnya, peneliti melakukan perbaikan bahan ajar sesuai saran dan masukan dari dosen ahli tersebut. Berikut ini hasil penilaian oleh dosen ahli materi:



**Gambar 2.** Hasil Penilaian Dosen Ahli Materi

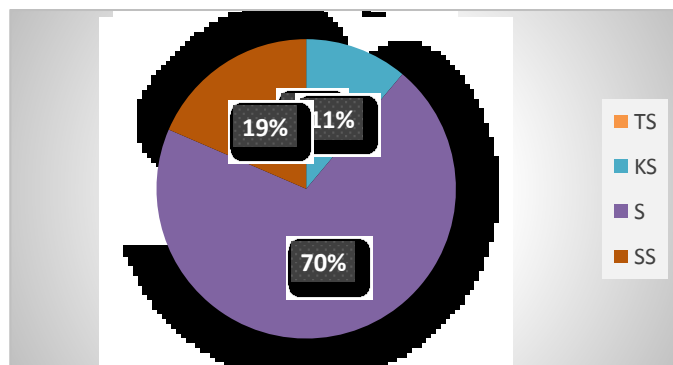
Berdasarkan Gambar 2, penilaian oleh dosen ahli materi menunjukkan bahwa 87% isi materi bahan ajar sudah benar, sehingga dapat dikatakan layak untuk digunakan dengan memperhatikan koreksi dan saran yang ada. Materi benar menunjukkan hasil di atas 60% yang berarti sebagian besar isi buku ajar sudah layak untuk digunakan. Berikut ini hasil penilaian oleh guru biologi:

**Tabel 3.** Hasil Penilaian Guru Biologi

No.	Kriteria Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
1.	Kesesuaian Materi	60% Sangat Baik, 40% Baik	Layak
2.	Penyajian	75% Sangat Baik. 25% Baik	Layak
3.	Bahasa	83% Sangat Baik, 17% Baik	Layak
4.	Tampilan (Teknis)	67% Sangat Baik, 33% Baik	Layak

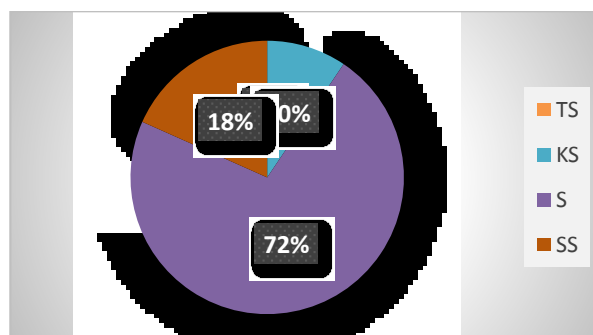
Berdasarkan Tabel 3, penilaian oleh guru biologi SMA Negeri 1 Piyungan menunjukkan hasil yang baik pada aspek kesesuaian materi, penyajian, bahasa, dan tampilan (teknis) dengan nilai rata-rata di atas baik. Hal ini menandakan bahwa bahan ajar layak digunakan. Guru biologi juga memberikan masukan untuk merapikan tata letak (*layout*) dari bahan ajar yang disusun.

Setelah diperoleh penilaian keseluruhan dari ahli materi, ahli media dan guru biologi, dilakukan analisis mendalam oleh peneliti terkait bagian yang diperbaiki, meliputi perbaikan tata letak penulisan sebelum di ujicobakan secara terbatas di SMA Negeri 1 Piyungan. Kemudian pada bahan ajar yang dinyatakan layak dan telah melalui tahap revisi, dilakukan uji keterbacaan produk secara terbatas terhadap 30 peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Piyungan. Uji ini menggunakan angket respon dengan tujuan mengetahui kemudahan dan tingkat kemenarikan bahan ajar dari sudut pandang peserta didik. Aspek yang dinilai meliputi aspek penyajian, aspek materi dan aspek bahasa. Pada angket respon terdapat 4 skala pengukuran atau pilihan jawaban yang ditawarkan, yaitu 'Tidak Setuju', 'Kurang Setuju', 'Setuju', dan 'Sangat Setuju'. Data dari hasil angket respon peserta didik dianalisis secara kualitatif menggunakan persamaan (1) dengan hasil diagram *pie* untuk memudahkan pembacaan. Berikut diagram *pie* hasil analisis data pada aspek penyajian:



**Gambar 3.** Diagram *Pie* Hasil Analisis Data pada Aspek Penyajian

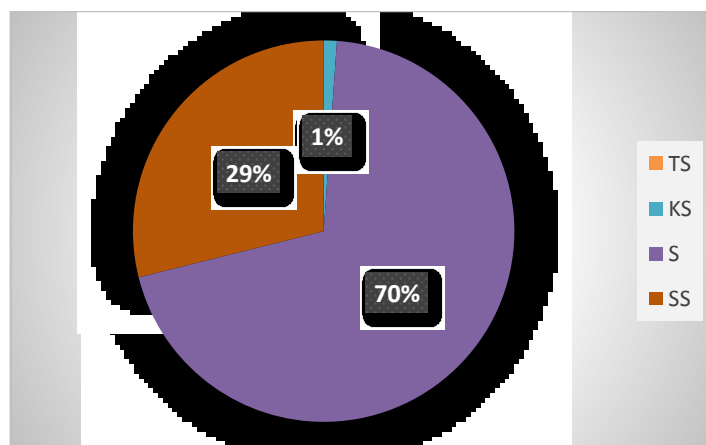
Diagram *pie* di atas menunjukkan respon peserta didik terhadap aspek penyajian bahan ajar memiliki hasil paling besar dengan respon "Setuju" sebesar 70%, selanjutnya "Sangat Setuju" sebesar 19%, dan "Kurang Setuju" sebesar 11%. Hal ini menandakan bahwa bahan ajar berdasarkan aspek penyajian dapat dikatakan layak digunakan. Selain itu, menurut sudut pandang peserta didik bahan ajar yang telah disusun memiliki tampilan sampul dan tata letak yang baik dan menarik. Berikut diagram *pie* hasil analisis data pada aspek materi:



**Gambar 4.** Diagram *Pie* Hasil Analisis Data Pada Aspek Materi



Diagram *pie* di atas menggambarkan respon peserta didik mengenai aspek materi bahan ajar yang telah disusun. Presentase terbesar ditunjukkan oleh respon "Setuju" sebesar 72%, "Sangat Setuju" sebesar 18% dan "Kurang Setuju" sebesar 10%. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar peserta didik menilai baik bahan ajar yang disusun oleh peneliti. Dengan adanya hasil lebih dari 50% respon setuju, menandakan pula bahwa bahan ajar tersebut layak untuk digunakan. Berikut ini diagram *pie* hasil analisis data pada aspek bahasa:



**Gambar 5.** Diagram *Pie* Hasil Analisis Data Pada Aspek Bahasa

Selanjutnya, diagram *pie* menunjukkan respon peserta didik mengenai aspek bahasa dari bahan ajar. Presentase terbesar yaitu respon "Setuju" sebesar 70%, "Sangat Setuju" sebesar 29% dan "Kurang Setuju" hanya sebesar 1%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik juga sebagian besar telah menilai baik bahan ajar yang disusun oleh peneliti berdasar aspek kebahasaan. Hasil tersebut juga menandakan bahwa bahan ajar layak untuk digunakan menurut sudut pandang peserta didik.

Berdasarkan ketiga aspek yang telah diuraikan, mayoritas lebih dari 70% peserta didik memberikan respon "Setuju". Respon ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah disusun memiliki aspek kelayakan dari penampilan, materi, dan bahasa. Selain itu, respon peserta didik juga menunjukkan hasil yang baik terhadap kelayakan dan kemenarikan bahan ajar berbasis SSI ini, sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran di sekolah. Melalui bahan ajar ini, peserta didik menjadi lebih berani dan terbuka untuk berargumentasi (pro maupun kontra) tentang permasalahan lingkungan khususnya mengenai bekam dalam sistem sirkulasi darah. Bahan ajar ini dapat menjadi penghubung antara masalah kontroversial di masyarakat dengan konteks sains, sehingga peserta didik dapat mengeksplorasi ilmu sains dan pembelajaran sains menjadi lebih bermakna dimana peserta didik dapat menggunakan pengetahuan sainsnya dalam konteks social yang lebih besar (Nurdiyanti, 2022). Selain itu, bahan ajar dapat membantu mengoptimalkan proses berpikir kritis dari peserta didik dengan cara mengaktifkan kemampuan argumentatif pro-kontra terhadap isu/permasalahan dimana peserta didik dapat menentukan sikap dan memiliki pertimbangan sendiri sesuai kemampuan berpikirnya, sehingga mampu meningkatkan kemampuan dalam mengolah informasi dengan stimulus yang ada di lingkungan (Yapicioğlu & Atabey, 2020; Zeidler dkk., 2019); (Alimah dkk., 2021), dan membantu menghadapi permasalahan yang lebih kompleks (Ke dkk., 2021). Selanjutnya, ciri dari pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis SSI yaitu dalam proses pembelajaran selalu mengutamakan merangsang kemampuan argumentasi peserta didik, menyajikan isu-isu yang sedang hangat diperbincangkan di masyarakat terkait

permasalahan lingkungan. Selain itu, pembelajaran menggunakan SSI juga dapat memotivasi dan mendorong berpikir kritis pada peserta didik (Solbes dkk., 2018).

Untuk pembelajaran berbasis SSI, peserta didik dituntut untuk berargumentasi (diskusi atau dialog yang saling bertentangan). Argumentasi ilmiah adalah praktik disiplin yang kompleks di mana individu terlibat dalam pemeriksaan, kritik, dan revisi klaim tentang konten (Lobczowski dkk., 2020). Didukung dengan penelitian oleh Yaumi dkk. (2019) yang menyebutkan bahwa secara umum penerapan pendekatan SSI mendapat respon positif dari peserta didik yang ditunjukkan dengan besarnya respon positif peserta didik terhadap pembelajaran. Penelitian Owens dkk. (2021) juga mendukung pengajaran SSI sebagai sarana praktis di mana guru dapat mengontekstualisasikan konten dan praktik sains dengan cara yang dapat dikaitkan dengan peserta didik sambil mengembangkan literasi sains. Pembelajaran sains dalam konteks SSI dapat mendorong literasi sains yang mengaitkan sains dengan kehidupan sehari-hari dan masyarakat (Ke dkk., 2021). Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dapat menyisipkan aspek berpikir kritis dan memberi makna lebih pada pembelajaran untuk memberikan pembelajaran yang berkualitas tinggi pada aspek berpikir kritis (Ahaddin dkk., 2020). SSI memungkinkan untuk mendekati masalah nyata dari aspek sosial, lingkungan, dan ilmiah yang mendorong pembentukan opini yang didukung dengan baik (Solbes, 2018). Aslan (2019) juga menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis argumen dan skenario berpengaruh signifikan terhadap kinerja akademik peserta didik. Keterampilan argumentasi peserta didik perlu dilatih untuk berkontribusi dalam pengambilan keputusan terkait isu-isu sosiologis. Arti keterampilan argumentasi peserta didik adalah dengan menghasilkan dan mengevaluasi argumen yang masuk akal sebagai dasar pemikiran yang baik (Mercier, 2011; Sari & El Islami, 2020).

Buku ajar yang dikembangkan mampu secara efektif meningkatkan keterampilan berpikir abad 21 peserta didik dalam cara berpikir. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir peserta didik abad 21 dalam cara berpikir (berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan) dapat dilatih melalui sumber belajar yang mereka gunakan. Beberapa keunggulan pembelajaran berbasis SSI adalah sebagai berikut: 1) menanamkan pemahaman sains kepada peserta didik yang diharapkan dapat diterapkan dalam kehidupan bermasyarakat; 2) terwujudnya kepekaan sosial sehingga agar peserta didik mampu mewujudkan hasil pemikirannya; 3) meningkatkan keterampilan berargumentasi dalam cara berpendapat dan berlogika mengenai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari; dan 4) mengembangkan keterampilan dalam mengkaji, menyimpulkan sesuatu, mengklarifikasi, mengevaluasi, menafsirkan sesuatu, dan mampu melakukan kontrol terhadap diri sendiri (Putriana, 2020).

Adapun faktor yang menyebabkan bahan ajar ini mudah dipahami oleh peserta didik adalah penggunaan SSI sebagai konteks dan tahapan pembelajaran dalam bahan ajar. Isu-isu yang disajikan dalam bahan ajar, merupakan isu-isu yang ada di sekitar peserta didik dan sangat berkaitan dengan konteks dalam kehidupan nyata sehingga memotivasi peserta didik untuk memaknai materi pelajaran yang sedang dipelajarinya. Dengan demikian, pembelajaran berbasis SSI dikaitkan dengan isu-isu sosial yang muncul di masyarakat seperti lingkungan (Rahayu dkk., 2017) diharapkan mampu menstimulus perkembangan intelektual, etika serta moral yang dikaitkan dengan kehidupan sosial beserta konsep-konsep dalam sains (Winarni dkk., 2021). Oleh karena itu, dengan adanya bahan ajar berbasis SSI yang telah diuji kelayakannya, dapat digunakan lebih lanjut dalam proses pembelajaran di sekolah dan menjadi strategi pembelajaran baru di sekolah untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia dengan melalui peserta didik yang memiliki kemampuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS.

## Kesimpulan

Produk yang dikembangkan menghasilkan bahan ajar berupa buku ajar memiliki karakteristik berbasis SSI yang memuat materi mengenai bekam dan hubungannya dengan sistem sirkulasi darah manusia. Bahan ajar ini dapat digunakan sebagai pelengkap (suplemen) terhadap bahan ajar lainnya karena mengandung unsur materi sistem sirkulasi darah. Bahan ajar ini juga mengajak peserta didik untuk mengambil sikap mengenai isu/permasalahan pro-kontra bekam di masyarakat. Bahan ajar berbasis SSI ini mendapatkan hasil penilaian yang baik dari ahli media dan ahli materi, sehingga dapat dikatakan layak digunakan untuk proses pembelajaran biologi. Respon peserta didik SMA Negeri 1 Piyungan terhadap bahan ajar berdasarkan ketiga aspek penilaian (aspek penyajian, aspek materi, dan aspek bahasa) mendapatkan hasil yang menunjukkan bahwa bahan ajar ini layak dan menarik untuk digunakan oleh peserta didik dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS yang menunjang keterampilan vital abad ke-21.

## Daftar Pustaka

- Ahaddin, M.A., Jatmiko, B., & Supardi, Z.A. 2020. The improvement of critical thinking skills of primary school students through guided inquiry learning models with integrated peer instructions. *Studies in Learning and Teaching*, 1(2):104-111. <https://doi.org/10.46627/silet.v1i2.39>.
- Alimah, N., Rakhmawati, D., & Dian, M.P. 2021. Faktor yang menghambat pembelajaran daring pada mahasiswa bimbingan dan konseling Universitas PGRI Semarang. *De\_Journal (Dharmas Education Journal)*, 2(2):194-200.
- Aslan, S. 2019. The impact of argumentation-based teaching and scenario-based learning method on the students' academic achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 18(2):171-183.
- Chotijah, H.Y. & Suparman. 2017. Analisis kebutuhan pengembangan buku panduan guru implementasi lesson study pada pembelajaran matematika sekolah dasar. *The 5<sup>th</sup> Urecol Proceeding* (pp.920-925). Yogyakarta: UAD.
- Chyung, S.Y.Y., Roberts, K., Swanson, I., & Hankinson, A. 2017. Evidence-based survey design: the use of a midpoint on the likert scale. *Performance Improvement*, 56(10): 15-23.
- Deta, U.A., Arika, A., Lentika, D.L., Lathifah, S.A.S., Suliyannah, S., Admoko, S., & Suprpto, N. 2021. Research trend of socio scientific issues (SSI) in physics learning through bibliometric analysis in 2011-2020 using scopus database and the contribution of Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4):682-692. DOI: [10.29303/jppipa.v7i4.862](https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i4.862).
- Ma'rufah, D. M., Ngabekti, S., & Setiati, N. 2021. Development of socioscientific issues-based teaching materials to improve learning outcomes and students' environment awareness on the environmental changing material. *Journal of Innovative Science Education*, 10(1):87-94. DOI: [10.15294/JISE.V9I2.39911](https://doi.org/10.15294/JISE.V9I2.39911).

- Fikria, U.R.A. & Prodjosantoso, A.K. 2021. teaching tools based on socio-scientific issues on acid-base topic for chemistry learning at high school: a needs analysis. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541:289–295. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.041>.
- Geopany, I.O., Hernawati, D., & Meylani, V. 2021. The relationship between knowledge of socio scientific issue and nature of science in ecosystem material in high school students. *Biosfer*, 14(1):65–74. DOI: <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.19531>.
- Hanifah, E., Setiono, S., & Nuranti, G. 2021. Pengaruh model socio-scientific issue terhadap keterampilan memecahkan masalah menggunakan aplikasi powtoon pada materi perubahan lingkungan. *Biodik*, 7(4):18-28. DOI: <https://10.22437/bio.v7i4.13758>.
- Istiana, R., Herawati, D., & Ardianto, D. 2020. Argumentation real-world inquiry to improve students' argumentation skill. *Jurnal Bioedukatika*, 8(2):131-140.
- Jayanti, U.N.A.D., Herawati, S., & Endang, S. 2017. Analisis kebutuhan bentuk sumber belajar dan media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal untuk kelas X SMA di Provinsi Lampung. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2:591-599.
- Ke, L., Sadler, T.D., Zangori, L., & Friedrichsen, P.J. 2021. Developing and using multiple models to promote scientific literacy in the context of socioscientific issues. *Science & Education*, 30:589–607.
- Komara, E. 2018. Penguatan pendidikan karakter dan pembelajaran abad 21. *Sipatahoenan: South-East Asian Journal for Youth, Sports & Health Education*, 4(1): 17–26.
- Lobczowski, N.G., Allen, E.M., Firetto, C.M., Greene, J.A., & Murphy, P.K. 2020. An exploration of social regulation of learning during scientific argumentation discourse. *Contemporary Educational Psychology*, 63:101925.
- Martini, M., Widodo, W., Qosyim, A., Mahdiannur, M.A., & Jatmiko, B. 2021. Improving undergraduate science education students' argumentation skills through debates on socioscientific issues. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3):428-438. DOI: 10.15294/jpii.v10i3.30050.
- Nizam. 2016. *Ringkasan hasil-hasil asesmen: belajar dari hasil UN, PISA, TIMSS, INAP*. Puspendik. Jakarta: Puspendik Balitbang Kemdikbud.
- Nofiana, M. 2017. Profil kemampuan literasi sains peserta didik SMP di Kota Purwokerto ditinjau dari aspek konten, proses, dan konteks sains. *JSSH (Jurnal Sains Sosial dan Humaniora)*, 1(2):77-84.
- Norlita, W. & Wiradinata, D.I. 2020. Pengaruh terapi bekam terhadap kadar kolesterol pasien hiperkolesterolemia di Thibbun Nabawi Centre RSIA Zainab Pekanbaru Tahun 2019. *Photon: Jurnal Sains dan Kesehatan*, 10(2):125–136. DOI: 10.37859/jp.v10i2.1869.

- Nurdiyanti, N., Wajdi, M., & Fadhilah, N. 2022. Validitas dan kepraktisan modul digital berbasis socio scientific issue. *JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)*, 6(1):33-44. DOI:10.24815/jupi.v6i1.23461.
- Owens, D.C., Sadler, T.D., & Friedrichsen, P. 2021. Teaching practices for enactment of socio-scientific issues instruction: an instrumental case study of an experienced biology teacher. *Research in Science Education*, 51(2):375–398. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9799-3>.
- Putriana, A.R. 2020. Pengembangan LKPD berbasis *socio scientific issue* (SSI) pada pembelajaran IPA SMP Kelas VII. *Jurnal Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*, 4(1): 80–89. <https://doi.org/10.33578/pjr.v4i1.7919>.
- Rahayu, S., Meyliana, M., Arlingga, A., Reny, R., Siahaan, P., & Hernani, H. 2017. Development of lesson plans and student worksheets based socio-scientific issues on pollution environmental topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1):1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012150>.
- Redhana, I.W. 2019. Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1):2239-2253. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>.
- Sani, R.A. 2019. *Pembelajaran Berbasis HOTS*. Tangerang: Tira Smart.
- Santos, L. 2017. The role of critical thinking in science education. *Journal of Education And Practice*, 8(20):159-173.
- Setyadi, T.Y., Mardiyana, & Triyanto. 2019. Mathematical problem solving skills using IDEAL model based on personality type. *AIP Conference Proceedings*, 2194:1-6. <https://doi.org/10.1063/1.5139847>.
- Siska, S., Yunita, Y., & Ubaidillah, M. 2019. Strategi socio scientific issues untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada konsep sistem respirasi di kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 2(1):50-69.
- Sofyan, F.A. 2019. Implementasi hots pada kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*, 3(1):1-17
- Solbes, J., Torres, N., & Traver, M. 2018. Use of socioscientific issues in order to improve critical thinking competences. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(1):1–22. <http://hdl.handle.net/10550/69573>.
- Tim Kemdikbud. 2019. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Tosuncuoglu, I. 2018. Place of critical thinking in EFL. *International Journal of Higher Education*, 7(4):26-32. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v7n4p26> Ab.

- Winarni, D.S., Susilo, S., Saptono, S., & Widiyatmoko, A. 2021. Penerapan pendekatan socio-scientific issue (SSI) menggunakan desain project untuk meningkatkan penguasaan technopreneurship mahasiswa. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Prosnampas)*, 4(1):180-184. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/845/748>.
- Yapıcıoğlu, A.E. & Atabey, N. 2020. Evaluation of trends in theses on socio-scientific issues: the case of Turkey. *International Journal of Progressive Education*, 16(4):115–134. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.268.8>.
- Yaumi, Y. & Taufikurohmah, T. 2019. Development of science learning material with socio-scientific issues (SSI) on climate change materials to improve science literacy of junior high school student. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2):56-63. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v4n2.p56-63>.
- Zeidler, D.L., Herman, B.C., & Sadler, T.D. 2019. New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1):11-17.