

E-MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES UNTUK MENINGKATKAN ARGUMENTASI ILMIAH DAN PROFIL PELAJAR PANCASILA SISWA SMP

Ainun Ilmi Wahidah¹, Supeno², Bea Hana Siswati³

^{1,2,3}Magister Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

supeno.fkip@unej.ac.id²

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 22-04-2024
Disetujui: 01-07-2024

Kata Kunci:

E-modul;
Socio-Scientific Issues;
Argumentasi Ilmiah;
Profil Pelajar Pancasila

ABSTRAK

Abstrak: Rendahnya kemampuan komunikasi siswa berpengaruh terhadap argumentasi ilmiah, dalam berargumentasi dibutuhkan kemampuan bernalar kritis yang merupakan salah satu dimensi Profil Pelajar Pancasila. Pemanfaatan bahan ajar berperan penting dalam suatu pembelajaran sehingga dapat menstimulasi dan merangsang aktivitas belajar siswa. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan e-modul dalam pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* dengan fokus materi bumi dan tata surya dalam meningkatkan argumentasi ilmiah dan Profil Pelajar Pancasila yang valid dan sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan mengadaptasi model pengembangan Plomp. Model Plomp terdiri dari tahapan *Preliminary Research*, *Prototyping Phase*, serta *Assesment Phase* namun penelitian ini dibatasi hanya pada *Prototyping Phase*. Hasil validitas e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* oleh tiga validator meliputi beberapa aspek, diantaranya : aspek kegrafikan, bahasa, kepraktisan, materi serta penyajian dengan persentase rata-rata sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang telah dikembangkan memiliki kualifikasi layak digunakan.

Abstract: Low student communication skills influence scientific argumentation, in arguing requires critical skills that are one of the dimensions of Student Profile Pancasila. The use of teaching materials plays an important role in learning so that it can stimulate and stimulate student learning activity. The aim of this research is to produce an e-module in IPA learning based on *Socio-Scientific Issues* with a focus on earth and solar system matter in improving scientific arguments and valid and relevant Pancasila Student Profiles in accordance with the needs of the field. The method used is research and development by adapting the Plomp development model. The Plomp model consists of the *Preliminary Research*, *Prototyping Phase*, as well as *Assesment Phase* but this research is limited only to the *Prototyping Phase*. The validity of the e-module of IPA publishing based on *Socio-Scientific Issues* by three validators covers several aspects, among them: graphics, language, practicality, material and presentation with an average percentage of 93% with a very valid category. It shows that the e-module that has been developed has a qualifying worth using.

A. LATAR BELAKANG

Pendidikan IPA secara luas dianggap sebagai salah satu bagian paling integral dari pendidikan saat ini. Hal ini disebabkan karena Pendidikan IPA memiliki peran penting dalam menciptakan warga negara yang melek ilmiah dan mempunyai keterampilan abad ke-21 seperti kemampuan beradaptasi atau pemecahan masalah (Kalogiannakis et al., 2021). Tujuan pembelajaran IPA hakikatnya membangkitkan adanya pertumbuhan intelektual dan perkembangan siswa, agar memiliki konsep-

konsep IPA dan keterkaitannya dalam kehidupan sehari-hari dengan dorongan sikap berpikir kritis dan rasional (Pambudi et al., 2019). Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu stimulasi spirit dasar dari kurikulum Merdeka belajar. Perangkat pembelajaran dalam kurikulum Merdeka diantaranya adalah Modul ajar, buku teks pembelajaran, dan media pembelajaran. Modul ajar tersusun atas beberapa komponen, salah satunya adalah capaian pembelajaran yang digunakan untuk menyusun tujuan pembelajaran (TP).

Capaian Pembelajaran (CP) mata pelajaran IPA SMP dalam Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022, mencakup elemen pemahaman IPA dan keterampilan proses (Riswakhayuningsih, 2022). Keterampilan proses adalah keterampilan yang berkaitan dengan keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial (Mahmudah, 2017). Adapun kemampuan yang dapat menunjang adanya capaian pembelajaran elemen keterampilan proses ialah argumentasi ilmiah.

Argumentasi dapat dilihat sebagai praktik sosial berdasarkan kolaborasi. Proses ini membutuhkan koordinasi sudut pandang atau klaim yang berbeda. Keterampilan argumentasi ilmiah memainkan peran penting dalam kelas IPA, karena setiap siswa dapat menuangkan ide-ide mereka tentang isu-isu sosial-ilmiah (Songsil et al., 2019). Kemampuan argumentasi ilmiah dapat di stimulasi dengan penerapan Profil pelajar Pancasila, sebagai acuan utama untuk memandu kebijakan pendidikan dan menjadi referensi bagi para pendidik dalam mengembangkan karakter dan kemampuan siswa (Budiyono, 2022). Guru perlu mengembangkan pembelajaran sosial dan emosional dalam upaya untuk mencapai profil pelajar Pancasila (Kurniawaty et al., 2022). Profil pelajar Pancasila terdiri atas enam dimensi, yaitu: beriman bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis dan kreatif yang disebut sebagai Profil Pelajar Pancasila (Rahayuningsih, 2022). Bernalar kritis sebagai salah satu dimensi profil pelajar Pancasila diharapkan mampu mendorong siswa secara objektif memproses informasi, mengasah berbagai kemampuan untuk memahami, mengevaluasi, mengembangkan dan mempertahankan argument.

Bernalar kritis merupakan salah satu dimensi profil pelajar Pancasila yang ditekankan pada pembelajaran IPA. Hal ini dikarenakan pembelajaran IPA memiliki karakteristik yang sangat kompleks, sehingga membutuhkan kemampuan bernalar kritis dalam menganalisis suatu permasalahan. Salah satunya pada materi bumi dan tata surya, menurut Wahyuni et al., (2022) selama ini pembelajaran tata surya masih terbatas pada penjelasan konsep yang abstrak. Oleh karena itu, siswa dituntut untuk mengembangkan kemampuan bernalar kritis dalam

menyikapi fenomena yang berkaitan dengan benda langit dan berdampak pada bumi.

Hasil penelitian terdahulu menyatakan kemampuan argumentasi siswa berada pada tingkat rendah, siswa belum mampu memberikan reasoning dan evidence. Penelitian yang dilakukan oleh Hendaro et al., (2018) mengungkapkan hasil tes kemampuan argumentasi siswa dalam memberikan reasoning sebesar 32,9%. Hasanah et al., (2022) menyatakan 75% kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang hanya memberikan claim. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya adalah rendahnya kemampuan siswa dalam berkomunikasi (Suartha et al., 2020). Selain itu, kurangnya pemahaman siswa mengenai konsep-konsep materi pembelajaran membuat siswa kesulitan dalam mengembangkan argumentasinya (Noer et al., 2020). Strategi pembelajaran yang digunakan juga memiliki peran terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa, metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru (konvensional) akan menyebabkan siswa kurang aktif dan sulit dalam mengembangkan kemampuannya (Putri & Paidi, 2022).

Selain argumentasi ilmiah, permasalahan yang terjadi saat ini adalah adanya hambatan dalam penerapan profil pelajar Pancasila diantaranya terbatasnya waktu Kegiatan Belajar Mengajar, terbatasnya Ilmu Teknologi yang dimiliki oleh pendidik, keterbatasan guru dalam mendesain RPP yang baik, dan strategi pembelajaran yang kurang variatif (Kahfi, 2022). Selain itu, belum adanya sosialisasi dan bimtek yang spesifik mengenai pembentukan profil pelajar Pancasila, dan belum tersedianya modul sehingga menyulitkan pembentukan profil pelajar Pancasila (Sutiyono, 2022). Upaya yang dilakukan peneliti terdahulu dalam meningkatkan argumentasi ilmiah dan penerapan profil pelajar Pancasila diantaranya adalah dengan menggunakan strategi pembelajaran dan bahan ajar yang inovatif.

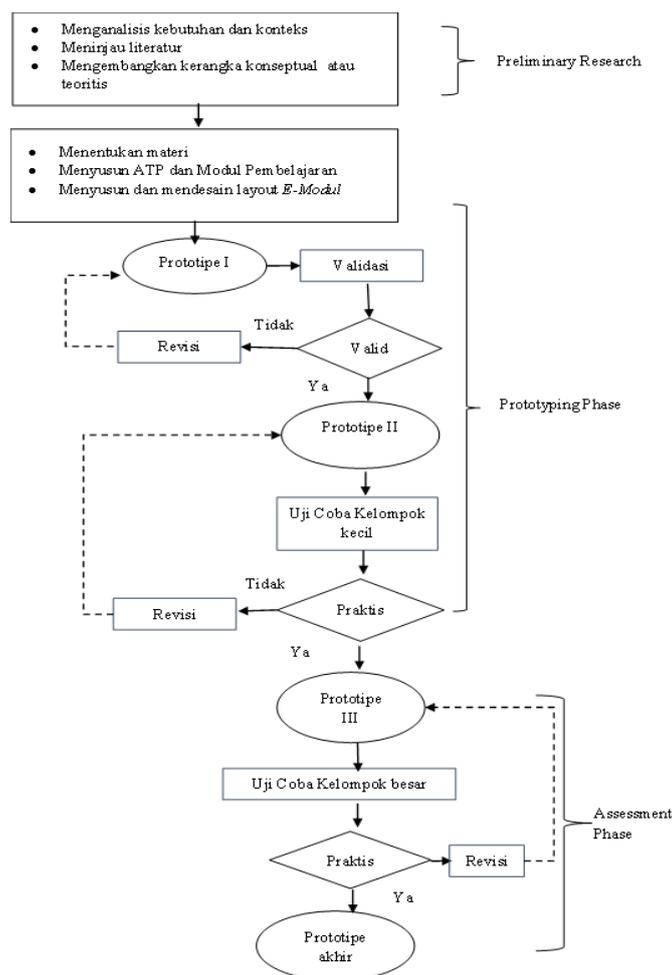
Lestari et al., (2023) mengembangkan e-modul berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan pemahaman konsep IPA. Penelitian ini berfokus pada materi zat aditif dan adiktif serta kriteria kevalidan produk tidak disertakan. Selain itu Wahyudi & Miftahusyai'an (2023) mengimplemtasikan profil pelajar Pancasila pada budaya sekolah melalui beberapa kegiatan yang ada di sekolah. Akan tetapi

dalam penerapannya ditemukan beberapa kendala, diantaranya adalah kurangnya guru yang kompeten dalam menciptakan pembelajaran yang menarik dan tidak jenuh.

Salah satu solusi dari permasalahan di atas yaitu dengan mengembangkan e-modul pembelajaran IPA berbasis Socio-Scientific Issues (SSI). Pengembangan E-modul selaras dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sedang berkembang pesat di masyarakat. E-modul dapat diakses dan digunakan melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, bahkan smartphone sehingga memudahkan proses belajar siswa (Rismayanti et al., 2022). E-modul yang ditawarkan memuat materi pembelajaran yang dilengkapi dengan materi, isu-isu sosial, dan assesment. Oleh sebab itu dengan e-modul pembelajaran IPA yang dikembangkan diharapkan mampu membantu proses belajar siswa secara mandiri. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-Modul Pembelajaran IPA berbasis Socio-Scientific Issues untuk Meningkatkan Argumentasi Ilmiah dan Profil Pelajar Pancasila Siswa SMP.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan berjenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan produk dalam pembelajaran. Salah satu model dalam penelitian R&D adalah model Plomp. Tahapan atau fase dari model Plomp ini terdiri dari penelitian awal (*preliminary research*), fase pembuatan prototype (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*). Alur setiap tahap pengembangan Plomp yang dilakukan dijabarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Model Pengembangan Plomp.

Penelitian yang sudah dilakukan hanya sampai pada tahap Prototyping Phase. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 2 Lumajang dengan jumlah 32 orang. Instrumen pengumpulan data berupa angket yang disebarakan kepada siswa dan guru, serta lembar validasi dengan teknik analisis data menggunakan uji validitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pembelajaran IPA berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) pada materi bumi dan tata surya yang valid dalam pembelajaran.

Validitas produk yang telah dibuat dinilai berdasarkan validitas isi dan validitas konstruksi (Plomp & Nieveen, 2007). Dimana validitas isi mencakup tentang kebutuhan untuk intervensi dan desainnya didasarkan atas pengetahuan ilmiah, sedangkan validitas konstruksi mencakup tentang keterkaitan (intervensi) desain produk dengan materi atau pengetahuan ilmiah secara logis. Jika

produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan ini maka dianggap valid. Validator produk terdiri atas 2 validator ahli dan 1 validator praktisi. Hasil validasi produk dianalisis melalui cara:

$$V_a = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

Keterangan :

Va = Validasi ahli

TSe = Total skor empirik

TSh = Total skor tertinggi dalam lembar validasi

Adapun kriteria kevalidan, yaitu sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validasi
1	85,01% - 100,00%	Sangat Valid
2	70,01% - 85,00%	Valid
3	50,01% - 70,00%	Cukup Valid
4	01,00% - 50,00%	Tidak Valid

(Akbar, 2017)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data dalam penelitian ini merupakan data penilaian validasi pengembangan e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* setelah melalui beberapa tahapan model pengembangan Plomp yang berawal dari *Preliminary Research, Prototyping Phase* yang dibatasi hanya sampai mendapatkan hasil yang valid dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya. Adapun penjabaran dalam setiap tahapan sebagai berikut :

1. Preliminary Research

Alur dalam Preliminary Research yang dilakukan peneliti adalah menganalisis kebutuhan dan konteks pembelajaran, meninjau literatur kemudian mengembangkan kerangka konseptual atau teoritis sebagai gambaran awal penelitian. Selama fase ini peneliti mengumpulkan data yang berkaitan dengan permasalahan mendasar yang akan menjadi landasan pengembangan produk. Tujuan dari analisis kebutuhan adalah untuk memeriksa dan mengidentifikasi tantangan yang dihadapi oleh guru dan kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran. Untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa serta solusi guru dalam pengajaran materi IPA peneliti melakukan peninjauan literatur. Hasil analisis isian angket pada tahap *preliminary research* ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Angket Siswa

No	Pernyataan	Hasil Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Sumber belajar IPA yang saya gunakan di sekolah	72%	28%

	tidak menuntut saya untuk mengasah kemampuan argumentasi ilmiah.		
2	Sumber belajar IPA yang saya gunakan di sekolah sulit dipahami.	59%	41%
3	Saya pernah belajar menggunakan sumber belajar berupa e-modul.	0%	100%
4	Saya terbiasa memanfaatkan media elektronik untuk belajar.	91%	9%
5	Saya lebih suka menggunakan buku digital daripada buku cetak.	63%	38%
6	Saya merasa sulit memahami materi bumi dan tata surya	75%	25%
7	Saya senang jika pembelajaran IPA dikaitkan dengan isu-isu social ilmiah terkini.	88%	12%
8	Menurut saya, isu-isu sosial ilmiah yang terdapat di masyarakat terkait materi bumi dan tata surya belum dituangkan ke dalam buku.	100%	0%
9	Saya selalu menggunakan kemampuan bernalar kritis dalam pembelajaran IPA.	34%	66%
10	Menurut saya, materi bumi dan tata surya akan menjadi lebih mudah jika saya dapat menerapkan kemampuan bernalar kritis dengan benar.	100%	0%

Hasil penyebaran angket kepada siswa menunjukkan pembelajaran IPA yang telah dilaksanakan beracuan pada buku paket sekolah, siswa belum pernah belajar menggunakan e-modul. Minat belajar siswa melalui pemanfaatan media elektronik memiliki persentase yang cukup besar. karena dinilai lebih praktis. Adanya isu-isu social di lingkungan sekitar dapat menarik minat siswa dalam menghubungkannya dengan materi pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari angket yang diisi oleh siswa dengan perolehan persentase tinggi. Berdasarkan pernyataan guru dalam angket, belum pernah mengukur kemampuan argumentasi ilmiah dan bernalar kritis siswa. Peneliti mengembangkan kerangka konseptual melalui informasi yang terkumpul setelah tahapan tersebut. Sehingga berencana mengembangkan bahan ajar tambahan dalam menunjang proses belajar siswa.

2. Prototyping Phase

Tahap *Prototyping Phase* bertujuan merealisasikan produk dalam pembelajaran yang valid setelah mealui beberapa tahapan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bumi dan tata surya karena keterbatasan penjelasan konsep yang

abstrak dalam pembelajarannya. Kurangnya penguasaan siswa mengenai konsep menyebabkan sulit memahami materi. Setelah menentukan materi yang akan digunakan dalam pengembangan produk, peneliti Menyusun Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Modul Ajar yang diselarasakan dengan pengembangan e-modul pembelajaran berbasis *Socio-Scientific Issues*.

Gambaran dari ATP dan Modul ajar digunakan peneliti untuk menyusun dan mendesain e-modul yang difokuskan pada materi bumi dan tata surya dengan basis *Socio-Scientific Issues*. Dengan memuat isu-isu social di Masyarakat yang diperdebatkan keabsahannya, memicu siswa dalam beradu argumentasi. Keterampilan argumentasi diperlukan dalam mengambil keputusan dengan bijak berdasarkan pengetahuan ilmiah yang diperoleh siswa.

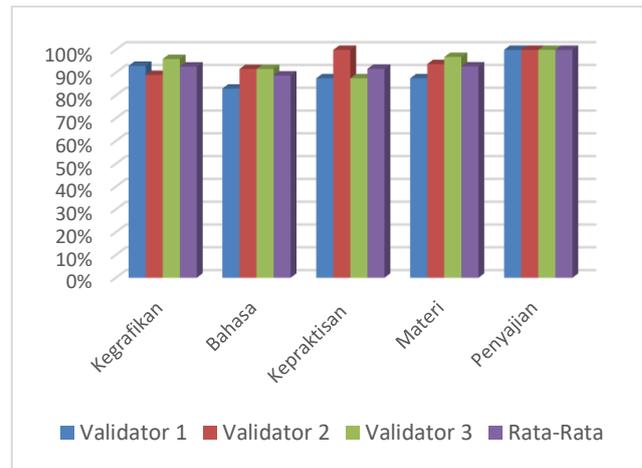
Argumentasi ilmiah sangat berkaitan erat dengan kemampuan bernalar kritis. Sehingga penyusunan produk ini diharapkan dapat mendorong pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah dan bernalar kritis siswa. Pengetahuan siswa mengenai isu yang dibahas mempengaruhi cara siswa dalam berpikir kritis atau argumentasi dalam konteks isu tersebut (Roviati & Widodo, 2019).

Tahapan selanjutnya merealisasikan data hasil analisis serta kerangka konseptual menjadi sebuah bahan ajar berupa e-modul pembelajaran. Desain produk yang telah disusun disebut dengan prototipe I. *Outline* produk yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Isi E-modul yang Telah Dikembangkan

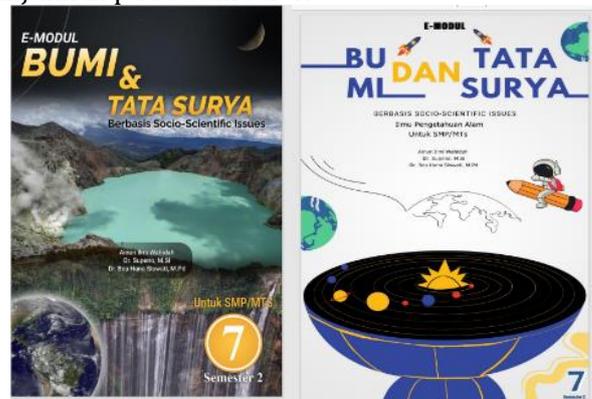
Fase selanjutnya adalah melakukan validasi hasil dari prototipe I yang telah dirancang. Data validasi didapatkan dari validator melalui lembar validasi. Adapun validator terdiri dari 2 dosen ahli dan 1 guru IPA sebagai validator praktis. Hasil validasi desain produk dari tiga validator ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Validasi Desain Produk

Berdasarkan analisis pada gambar 2 di atas, validitas e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* dengan total rerata penilaian tiga validator dari lima aspek sebesar 93% tergolong dalam kriteria sangat valid. Penilaian dalam setiap aspek oleh validator mengindikasikan sangat valid, sebagaimana aspek kegrafikan diperoleh persentase sebesar 93%, aspek Bahasa 89%, aspek kepraktisan 92%, aspek materi 93% dan aspek penyajian 100%. Dari hasil persentase validitas produk menunjukkan bahwa e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* dapat digunakan, namun terdapat sedikit revisi.

Beberapa saran diberikan validator untuk perbaikan produk. Revisi produk mempunyai tujuan untuk mendapatkan produk yang proporsional sesuai kebutuhan di lapangan. Revisi yang dilakukan antara lain pada bagian cover, merubah letak prakata, menambahkan batas antar bab, dan mengubah gambar yang kurang jelas. Revisi pada bagian cover ditunjukkan pada Gambar 4.

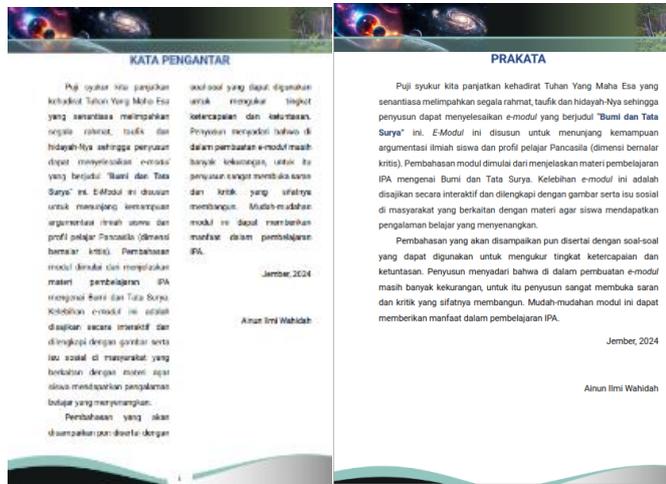


a) Sebelum revisi b) Setelah revisi

Gambar 4. Tampilan Cover E-Modul

Saran validator mengubah cover bertujuan agar tampilan lebih menarik dan memuat gambaran isi dari e-modul. Vidianti & Qonita (2022)

mengungkapkan bahwa cover merupakan tampilan depan e-modul yang mencantumkan tulisan judul e-modul dan gambar yang mewakili isi e-modul. Menurut Winatha et al., (2018) e-modul yang didesain secara menarik mampu memicu ketertarikan dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.



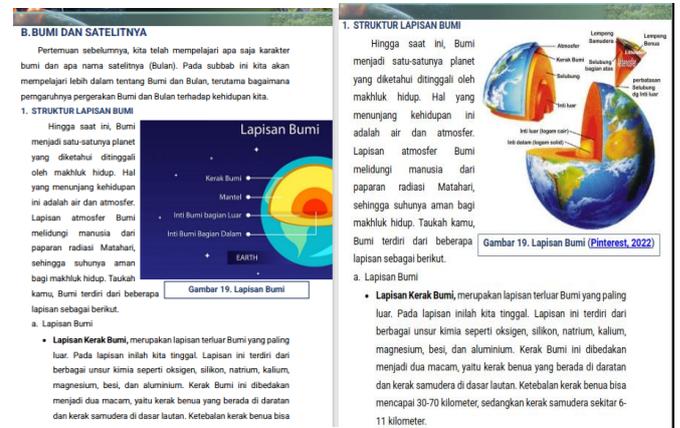
a) Sebelum revisi b) Setelah revisi
Gambar 5. Tampilan Prakata

Revisi pada bagian prakata ditunjukkan pada Gambar 5. Tujuan prakata pada e-modul selain tujuan serta ucapan terimakasih sehubungan dengan selesainya e-modul (Syahputri & Dafit, 2021). Validator menyarankan agar tampilan prakata dibuat satu kolom sehingga tampilannya lebih rapi. Penyusunan e-modul secara rapi dapat menciptakan estetika sehingga nyaman untuk dibaca serta tampilannya tidak membosankan (Septiara & Saino, 2022).



Gambar 6. Tambahan batas pada bab

Revisi pada bagian batas bab ditunjukkan pada Gambar 6. Tambahan batas pada setiap awal bab disarankan oleh validator agar mempermudah siswa dalam belajar. Halaman awal bab memuat gambaran isi dari konten yang akan dibahas. Oleh karena itu, adanya halaman awal bab dapat mempermudah siswa dalam memahai materi secara runtut.



a) Sebelum revisi b) Setelah revisi

Gambar 7. Tampilan Gambar Struktur Bumi

Revisi pada bagian isian materi ditunjukkan pada Gambar 7. Pada halaman materi e-modul gambar berfungsi sebagai pendukung materi pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam memahami konteks. Pada gambar a) sebelum revisi, keterangan pada gambar kurang jelas dan rinci sehingga validator menilai perlu adanya revisi. Pramesti et al., (2021) mengemukakan penyajian gambar dengan baik sehingga lebih menarik dapat menstimulasi motivasi belajar.

Berdasarkan hasil penilaian validator, e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* yang dikembangkan telah memenuhi kategori sangat valid dengan persentase sebesar 93%. Beberapa saran dari validator guna memperbaiki produk dilakukan agar produk dapat memenuhi kebutuhan di lapangan. Oleh karena itu, produk yang telah dihasilkan berupa e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* untuk mengukur argumentasi ilmiah dan Profil Pelajar Pancasila (dimensi bernalar kritis) layak untuk digunakan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* terbukti valid dalam meningkatkan argumentasi ilmiah dan Profil Pelajar Pancasila (dimensi bernalar kritis) pada materi bumi dan tata surya di SMP. Validitas e-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* ditinjau dari penilaian tiga validator dengan persentase sebesar 93% dengan kriteria sangat valid,

namun terdapat sedikit revisi. E-modul pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* yang valid dan revisi dapat dilanjutkan pada tahap uji coba di lapangan dengan mengadaptasi model pengembangan Plomp.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, S. (2017). Instrumen Perangkat Pembelajaran. PT Remaja Rosdakarya.
- Budiwiyono, T. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru Agama Islam*, 2(1), 21.
- Hasanah, F., Putra, P. D. A., & Rusdianto. (2022). Identifikasi Kemampuan Siswa SMP dalam Berargumentasi Melalui Pendekatan Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(1), 1–9.
- Hendarto, P., Maridi, & Adi Prayitno, B. (2018). Keefektifan Modul Berbasis Guided Inquiry dilengkapi Komik terhadap Kemampuan Berargumentasi ditinjau dari Minat Baca Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(12), 1644–1655.
- Kahfi, A. (2022). Implementasi Profil Pelajar Pancasila dan Implikasinya terhadap Karakter Siswa di Sekolah. *DIRASAH: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam*, 5 (2), 138-151.
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 1–36.
- Kurniawaty, I., Faiz, A., & Purwati, P. (2022). Strategi Penguatan Profil Pelajar Pancasila di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5170–5175.
- Lestari, A., Ramdani, A., & Bachtiar, I. (2023). Validitas Modul Elektronik Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Pemahaman Konsep IPA. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1).
- Mahmudah, L. (2017). Pentingnya Pendekatan Keterampilan Proses Pada Pembelajaran Ipa Di Madrasah. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 4(1).
- Noer, H. A., Setiono, S., & Pauzi, R. Y. (2020). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMP Pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(2), 138–144.
- Pambudi, B., Efendi, R. B., Novianti, L. A., Novitasari, D., & Ngazizah, N. (2019). Pengembangan Alat Peraga IPA dari Barang Bekas untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman Siswa Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(2), 28.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*.
- Pramessti, P. D., Dibia, I. K., & Ujianti, P. R. (2021). Media Pembelajaran Daring Interaktif Berbasis Power Point dengan Fungsi Hyperlink. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 258. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.36524>
- Putri, A. W., & Paidi. (2022). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis ADI Topik Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa. *Jurnal Edukasi Biologi*, 8(1), 22–34.
- Rahayuningsih, F. (2022). Internalisasi Filosofi Pendidikan Ki Hajar Dewantara Dalam Mewujudkan Profil Pelajar Pancasila. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 1(3), 177–187.
- Riswakhayuningsih, T. (2022). Pengembangan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas VII SMP. *RISTEK: Jurnal Riset, Inovasi Dan Teknologi Kabupaten Batang*, 7(1), 20–30.
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56–66. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.454>
- Septiara, D. P., & Saino, S. (2022). Pengembangan e-modul berbasis web pada mata pelajaran produk kreatif dan kewirausahaan kelas XI BDP I di SMKN 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 10689–10699.
- Songsil, W., Pongsophon, P., Boonsoong, B., & Clarke, A. (2019). Developing scientific argumentation strategies using revised argument-driven inquiry (rADI) in science classrooms in Thailand. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1–22.
- Suartha, I. N., Setiawn, I. G. A. N., & Sudiarmika, A. A. R. (2020). Pola Argumen Toulmin Pada Proses Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(April), 1–11.
- Sutiyono, S. (2022). Analisis Faktor Pendukung dan Faktor Penghambat Pembentukan Profil Pelajar Pancasila SD Negeri Deresan Sleman. *Journal of Nusantara Education*, 2(1), 1–10.
- Syahputri, I., & Dafit, F. (2021). Pengembangan E-Modul Membaca Siswa Kelas 3 SDN 029 Pekanbaru. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 671–686. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.1081>
- Vidianti, A., & Qonita, T. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Module Dengan Menggunakan Aplikasi Sigil Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI SMA. *Jurnal Ilmiah Betrik*, 13 No.1(01), 41–49.
- Wahyudi, A. A., & Miftahusyai'an, M. (2023). Implementasi Profil Pelajar Pancasila di MTsN 1 Kota Malang. *Dinamika Sosial: Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*, 2(1), 34–46.

Wahyuni, S., Ridlo, Z. R., & Rina, D. N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Tata Surya. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(2), 99–110.

Winatha, K. R., Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188–199. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021>