

Pengembangan Modul Bahan Ajar Geografi Berbasis Literasi Sains

Ade Apin Parlina⁽¹⁾, Mamat Ruhimat⁽²⁾, Bagja Waluya⁽³⁾

Universitas Pendidikan Indonesia
Jalan Setiabudi No 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat

Email: ¹parlina.ap@gmail.com, ²mamatruhimat@upi.edu, ³bagjawaluya@upi.edu

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima 17 Desember 2024
Direvisi 27 Desember 2024
Disetujui 31 Desember 2024
Dipublikasikan 26 Februari 2025

Keywords:

Teaching materials; module; scientific literacy

Kata Kunci:

Bahan ajar; modul; literasi sains

Corresponding Author:

Name:
Ade Apin Parlina
Email:
parlina.ap@gmail.com

Abstract: *This research aims to develop geography teaching materials based on scientific literacy, suitable for independent use and easy to understand, particularly in the atmosphere. Developing these literacy-based modules takes into account the curriculum content implemented in Indonesia and the PISA framework for scientific literacy, which includes indicators such as explaining phenomena scientifically, designing and evaluating scientific investigations, and interpreting data. The study used the R&D method with a 3D model of the Define, Design, and Develop phases. The development process involved validation tests by experts and students. Validation tests with students were carried out in two stages: the first stage involved two small groups, comprising students with high academic abilities and students with prior experience as participants in the AKM (Minimum Competency Assessment) and AKMI (Islamic Education Competency Assessment) and AKMI (Islamic Education Competency Assessment). The second stage involved a larger group of 32 randomly selected students with low, medium, and high academic abilities. The results showed that the module achieved validation scores of 84% from subject matter experts, 85% from media experts, and 84% for readability from students. These results indicate that the teaching module is highly suitable for use. This research implies that the developed teaching module can be utilized in geography learning, particularly on the topic of the atmosphere, through a scientific approach integrated with scientific literacy.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar geografi berbasis literasi sains, layak digunakan secara mandiri dan mudah dipahami pada materi atmosfer. Pengembangan modul berbasis literasi ini perlu memerhatikan muatan kurikulum yang diterapkan di Indonesia dan frame work PISA dalam literasi sains yang indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyidikan ilmiah, serta menafsirkan data. Penelitian dilakukan dengan metode R&D model 3D yang terdiri *Define, Design, dan Develop*. Pengembangan dilakukan dengan uji validasi oleh ahli

dan peserta didik. Uji validasi yang diberikan kepada peserta didik dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama melibatkan dua kelompok kecil, peserta didik dengan kemampuan akademik tinggi dan peserta didik yang memiliki pengalaman sebagai peserta AKM (Asesmen Kompetensi Minimum) dan AKMI (Asesmen Kompetensi Madrasah Indonesia). Sedangkan pada kelompok besar diberikan kepada 32 peserta didik yang terdiri dari level rendah, sedang, dan tinggi yang dipilih secara acak. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh angka 84% dari ahli materi, 85% dari ahli media, dan 84 % dari peserta didik sebagai nilai keterbacaan. Hasil ini menunjukkan bahwa modul bahan ajar ini sangat layak digunakan. Implikasi dari modul bahan ajar ini diharapkan dapat digunakan dalam pembelajaran geografi khususnya materi atmosfer dengan pendekatan ilmiah dengan literasi sains.

PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan ini diintegrasikan ringkasan isi latar belakang/konteks Literasi sering kali kita maknai sebagai 'keberaksaraan' mungkin 'melek' lalu berkembang sebagai pemahaman atas informasi yang tertuang di media tulis, sehingga tentunya kita mengenal kegiatan literasi ini hanya sebagai kegiatan membaca dan menulis (Grote-Garcia & Ortlieb, 2024). Berkembangnya zaman literasi dimaknai sebagai kemampuan komunikasi social di dalam masyarakat sehingga pada tahap perkembangan ini literasi dianggap sebagai kemahiran berwacana (Saryono, 2017). Literasi sebuah kemampuan dalam mengidentifikasi, menentukan, menemukan, mengevaluasi, menciptakan secara efektif, dan terorganisasi menggunakan dan mengomunikasikan informasi untuk menyelesaikan berbagai permasalahan (Unesco, 2003).

Kemampuan literasi ini dapat memiliki peran besar untuk mencapai kesejahteraan suatu bangsa (Kemendikbud, 2019). Keterampilan literasi yang tinggi akan menunjukkan kemampuan manusia atau kelompok memiliki ketahanan hidup secara social dalam persaingan global yang tinggi pula (Cremin & Scholes, 2024).

Literasi tidak dipahami hanya sebagai transformasi individu semata, tetapi juga sebagai transformasi sosial. Rendahnya tingkat berkolerasi terhadap kemiskinan, baik dalam artian secara ekonomi maupun dalam arti yang lebih luas (Guerini et al., 2024). Literasi memperkuat kompetensi individu secara kelompok dalam keluarga maupun masyarakat untuk mengakses kesehatan, pendidikan, ekonomi maupun politik (Hidayat et al., 2022).

Indonesia yang secara geografis dan geologis sangat menguntungkan menjadikan negara kita kaya akan sumber daya alam sekaligus memiliki potensi alam yang tinggi (Al Idrus et al., 2021). Seyogianya dengan keadaan yang seperti ini masyarakat Indonesia memiliki kepekaan dan kewaspadaan yang tinggi. Kewaspadaan ini dapat diasah dengan kemampuan literasi salah satunya literasi sains (Osborne & Allchin, 2024).

Program lingkungan PBB mengungkapkan bahwa literasi sains ialah kunci untuk menghadapi berbagai tantangan yang terjadi di abad-21, dalam hal mencukupi kebutuhan air dan pangan, pengendalian penyakit, menghasilkan energi yang cukup, dan menghadapi perubahan iklim (Hanifah, 2017). Literasi sains membantu untuk membentuk pola pikir, perilaku, dan membangun karakter manusia untuk peduli dan bertanggung jawab terhadap dirinya, masyarakat, dan alam semesta, serta permasalahan yang dihadapi masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi (Kumar et al., 2024). Literasi sains diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah yang memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi sebuah pertanyaan, memperoleh pengetahuan, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (Firdaus & Asmali, 2021). Rahayu mengutip kurikulum New Zealand bahwa Literasi sains semakin dibutuhkan untuk bertahan hidup di tengah-tengah masyarakat modern (Rahayu, 2016).

Analisis PISA 2018, peserta didik Indonesia 80% memiliki hobi membaca, namun dalam analisis tersebut pula terdapat 40% peserta didik yang masih menganggap bahwa membaca bila diharuskan oleh guru. Secara persentase, kurang lebih hanya 25% siswa OECD mengungkapkan Indonesia yang memiliki kompetensi membaca tingkat minimum atau lebih, hanya 24% yang memiliki kompetensi matematika tingkat minimum atau lebih, dan sekitar 34% siswa Indonesia yang memiliki kompetensi sains tingkat minimum atau lebih. Ada beberapa hal yang memengaruhi kemampuan literasi peserta didik, diantaranya ialah strategi metakognisi yang diberikan guru, iklim kedisiplinan kelas, dan praktik mengajar guru (Puslitjak Kemdikbud, 2021).

Meningkatkan kemampuan literasi sains menjadi sebuah tantangan dan tanggung jawab seluruh masyarakat Indonesia, salah satunya ialah guru. Pada laporan analisis PISA yang dikeluarkan kementerian pendidikan peran sekolah dan guru sangat besar (Bossér, 2024). Perlu

adanya strategi dan bagaimana guru mengajar dikelas menjadi salah satu minat membaca peserta didik di kelas. Sebagian besar strategi yang digunakan oleh guru ialah merangkum dan menjawab pertanyaan terkait bab buku yang menduduki 90% strategi yang digunakan oleh guru.

Tujuan dari literasi sains ialah terciptanya sebuah keinginan untuk melakukan tindakan yang bermakna untuk lingkungan sekitarnya. Merujuk pada hal tersebut sebuah teori kognitif dalam pandangan psikologis Egen menjelaskan pembelajaran yang berfokus pada proses perubahan mental pada setiap individu dalam usahanya untuk memaknai dunia (Suaralaga, 2021). Proses mental dapat secara aktif dalam menginterpretasikan dan mengolah informasi dalam sebuah artian perilaku tidak dapat diukur tanpa proses mental. Artinya perlunya sebuah pembelajaran yang dapat mengarahkan pada pendekatan psikologis (Tarnanen et al., 2021).

Pembelajaran Metakognitif merupakan salah satu pembelajaran yang berkembang dari bidang psikologis (Akturk & Sahin, 2011; Murtadho, 2010; Ohtani & Hisasaka, 2018) diyakini membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan pemahaman siswa menjadi lebih mendalam. Penerapan pembelajaran metakognitif, dapat memberikan sebuah pembiasaan peserta didik untuk merencanakan, mengontrol dan merefleksi segala kegiatan kognitif yang telah mereka lakukan sehingga dapat menambah pengetahuan metakognitif siswa dalam menyelesaikan suatu masalah (Putra, 2012).

Penggunaan modul merupakan salah satu dari strategi belajar mandiri peserta didik. Modul merupakan bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri. Irfan dalam Putu mengungkapkan Siswa yang memiliki kemampuan metakognitif akan mudah untuk mengatur proses pembelajarannya secara mandiri (Putu et al., 2022), (Mubarok & Arini, 2024). Pengembangan modul teks geografi dengan pendekatan metakognitif yang merupakan salah satu strategi atau upaya untuk meningkatkan literasi peserta didik. Keterampilan metakognitif bila diterapkan dalam pembelajaran memberikan dampak positif di dalam hasil belajar (Iskandar, 2014). Bila berhasil dalam merancang memantau ataupun merefleksikan proses pembelajaran, maka peserta didik akan lebih percaya diri akan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya (Putu et al., 2022). Peserta didik dapat memikirkan dan merancang proses pembelajarannya sendiri, sehingga dapat mengolah informasi yang diduplikasinya (Popandopulo et al., 2021).

Mengapa perlu pengembangan dari modul bahan ajar geografi? Bahan ajar buku teks geografi yang terdapat dilapangan sebagian besar masih bersifat informasi faktual dan konsep. Ditemukan beberapa hal yang berkaitan dengan ilmiah tidak melibatkan peserta didik dalam upaya pencarian hasil angka kuantitatif ilmiah tersebut dalam sebuah percobaan. Objek dari topik yang disajikan pada teks informasi masih sedikit yang menggali secara mendalam. Penggalan secara mendalam ini diperlukan untuk mengasah kemampuan pada literasi sains.

Tahun 2022 Kemendikburistek menerapkannya sistem ANBK yang bersifat survey, yang mana hal ini dapat member gambaran kemampuan literasi di sekolah-sekolah Indonesia. Hasil raport ANBK 2022 juga menunjukkan secara umum kemampuan literasi peserta didik telah mencapai kompetensi minimum yang mana Sebagian besar peserta didik telah mencapai batas kompetensi minimum untuk literasi membaca namun perlu upaya mendorong lebih banyak murid menjadi mahir.

Pencapaian literasi peserta didik MAN 2 Tasikmalaya 80% telah berada pada tingkat cakap, 13,3% pada tingkat dasar, dan 6,67% pada tahap mahir (Kemdikbud, 2022). Sedangkan secara nasional. Untuk itu peneliti bermaksud mengembangkan modul bahan ajar geografi dalam materi fenomena geosfer pada lapisan atmosfer berbasis literasi Sains. Diharapkan upaya pengembangan modul ini layak untuk digunakan dan menjadi salah satu langkah yang dapat memberi pengaruh dalam upaya peningkatan literasi sains.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) yang dikembangkan oleh Brog dan Gall. Metode R&D ini dapat dapat mengembangkan produk baru yang bermanfaat dalam dunia pendidikan. Sedangkan, menurut Sugiyono metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang menggunakan langkah-langkah untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifa dari produk tersebut (Sugiyono, 2015). Produk yang nanti akan diuji ialah berupa modul bahan ajar geografi berbasis literasi sains.

Pengembangan modul yang disusun menggunakan model 4D yang diadopsi dari Thiagarajan. Model ini memiliki tahapan-tahapan yang lebih sederhana, dan cukup mudah diaplikasikan. Adapun tahapan model 4D ini terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Tahapannya tergambar singkat dalam bagan alur yang disajikan. Namun, dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap 3D artinya hanya pada sampai pada tahap pengembangan.

Lokasi penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tasikmalalya terletak di Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat, tepatnya di lingkungan Pesantren Cipasung Desa Cipakat Kecamatan Singaparna. Pengambilan data awal observasi mengenai tingkat keterampilan literasi sains dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2022. Pada bulan-bulan tersebut raport hasil ANBK telah dipublikasikan ke sekolah. Studi literatur baik buku maupun jurnal terpublikasi yang berkaitan dengan literasi sains sebagai acuan telah dilakukan. Pengembangan modul bahan ajar dilakukan pada bulan April-Agustus, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas pada bulan Oktober-November 2023 di MAN 2 Tasikmalaya.

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu validasi dari ahli media dan ahli materi serta validasi keterbacaan yang dilakukan pada peserta didik kelas X, dengan uji lapangan secara terbatas yang dilakukan pada 34 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan secara random yang mana terdiri dari tiga kriteria, yaitu peserta didik dengan kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Pengembangan modul bahan ajar yang ditekankan dalam penelitian ini ialah pengembangan modul berbasis literasi sains dalam fenomena atmosfer. Pengembangan dilakukan dengan menganalisis CP pada kurikulum yang digunakan lalu dilakukan penyisipan dan penyesuaian terhadap aaptasi yang telah dilakukan oleh AKMI terhadap indikator literasi sains yang diusung oleh PISA. Indikator literasi sains disusun secara beruntutan sehingga membentuk suatu kesatuan informasi yang utuh dalam bentuk modul bahan ajar. Bahan ajar yang telah dikembangkan kemudian dilakukan uji kelayakan terkait materi dan desain oleh tim ahli.

1. Uji Kelayakan Bahan Ajar

Modul bahan ajar yang dikembangkan dilakukan uji validitas oleh ahli materi/ konten dan media. Bentuk penilaian pada materi meliputi aspek pendahuluan, pembelajaran, isi/konten, evaluasi, dan rangkuman.

Validator untuk kelayakan isi dilakukan oleh Prof. Dr. Dede Rohmat, S.T. dan validator media dilakukan oleh Prof. Dr. Epon Ningrum, M.Pd.

2. Uji Kelayakan oleh Peserta Didik terhadap Bahan Ajar

Bahan ajar modul fenomena atmosfer berbasis geografi dilakukan uji coba lapangan dalam kelompok kecil oleh peneliti pada dua orang peserta didik pada tingkal kelas XII yang telah memiliki pengalaman pada ujian AKM pada literasi informasi dan AKMI pada literasi sains, dan dua orang peserta didik kelas X yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah.

Dilanjutkan dengan uji lapangan skala besar pada 30 peserta didik yang diambil secara acak dengan mempertimbangkan karakter differensiasi pada kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Kualifikasi kelayakan pada modul bahan ajar yang diberikan kepada ahli dan peserta didik memiliki nilai presentasi sebagai berikut 0%-20% sangat kurang, 21%-40% kurang; 41%-60% sangat cukup, 61%-80% baik, dan 81%-100% sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengembangan Modul Bahan Ajar dengan Metode 3D

a. Tahap Penetapan Penelitian

Pengembangan modul bahan ajar geografi pada kurikulum merdeka ini dengan melakukan dengan penyisipan komponen literasi sains dengan analisis CP Fase E dan ATP terkait materi fenomena geosfer atmosfer.

Tabel 1. Identifikasi Komponen Literasi Sains pada Fenomena Atmosfer

Literasi Sains	ATP Fenomena Atmosfer
<p>Konten: mengukur kompetensi sains, mengolah, dan evaluasi informasi secara sains.</p> <p>Kognitif :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis artikel atmosfer. 2. Mengaitkan konsep atau pengetahuan. 3. Menganalisis dan mengevaluasi 4. Memecahkan masalah. <p>1. Konsep dan Pemahaman sains</p> <p>2. Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah • Mengevaluasi dan Merancang Ilmiah • Menafsirkan data <p>3. Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respon terhadap isu sains, • Minat • Mendukung inkuiri ilmiah • Tanggung jawab. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi keterkaitan antar gejala atmosfer dari suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. 2. Menganalisis gejala atmosfer secara komprehensif dari suatu studi kasus. 3. Mengidentifikasi langkah-langkah penelitian geografi dari gejala-gejala atmosfer dalam kehidupan sehari-hari 4. Menyusun laporan penelitian geografi berbasis data keruangan menggunakan prosedur ilmiah 5. Ikut berpartisipasi untuk membuat produk ramah lingkungan untuk mengurangi dampak fenomena atmosfer pemanasan global di lingkungan sekitar.

Sumber: Data Pengembangan Kurikulum, 2023

Analisis CP dan aspek literasi sains tersebut, peneliti dapat menentukan tindakan apa yang perlu dicantumkan dalam modul bahan ajar tersebut. Dari indicator komponen ilmiah literasi sains, maka peneliti dapat mengembangkan hal apa saja yang perlu ada dalam modul bahan ajar tersebut tindakan yang dilakukan oleh peneliti. Pada tabel 1 dengan mengacu sub-indikator hasil pengembangan Gormally dari komponen literasi sains PISA, peneliti mengembangkan sub indicator tersebut menjadi tindakan yang dijadikan acuan pada penyusunan modul bahan ajar.

b. Tahap Perancangan Pengembangan Modul

Geografi, sebagai ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan lingkungannya, memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai cabang ilmu pengetahuan, termasuk sains. Mengintegrasikan literasi sains ke dalam pembelajaran geografi, guru sebagai fasilitator dapat membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, menganalisis data, dan memecahkan masalah yang relevan dengan isu-isu lingkungan dan sosial yang kompleks. sains membantu peserta didik untuk memahami proses-proses alam seperti pembentukan gunung, gempa bumi, siklus hidrologi, dan khususnya dalam penelitian ini akan terkait dengan materi atmosfer ialah perubahan iklim.

Modul bahan ajar ini didesain pada kemampuan literasi sains yang mana terdiri dari kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk memahami dan membantu membuat Keputusan (PISA, 2019). Untuk memiliki kemampuan tersebut tentunya peserta didik harus difasilitasi media bahan ajar yang dapat mengarah tingkat berpikir kritis.

Perancangan modul bahan ajar yang mendekati dari literasi sains ini tentunya sebuah bahan ajar yang mana berisi pada isu-isu terkait yang terjadi saat ini yang disertai oleh fakta-fakta yang ada hingga dapat memberikan keputusan atau memberikan solusi akan permasalahan saat ini.

Adapun strategi kognitif yang akan peneliti gunakan saat ini menagcu pada pendapat Anelli yang mengungkapkan, siswa yang berliterasi sains diindikasikan dengan menguasai, memahami, dan memiliki keterampilan membaca, menulis, dan menghitung. Sedangkan tinggi, mereka akan memiliki sikap ilmiah, menguasai metode ilmiah, dan memiliki keterampilan proses sains (Uslan et al., 2020). Maka, disini peneliti akan merumuskan perancangan modul sebagai bahan ajar sebagai berikut:

Tabel 2. Pengembangan Modul Geografi Berbasis Literasi Sains

No	Indikator Literasi Sains	Sub-indikator	Tindakan
1.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	<p>1.1. Mengidentifikasi, menggunakan, dan membuat model dan deskripsi sederhana untuk menjelaskan fenomena ilmiah pada kehidupan sehari-hari</p> <p>1.2. Tawarkan penjelasan hipotesis.</p> <p>1.3. Menjelaskan potensi keterlibatan ilmu pengetahuan. Mengidentifikasi asumsi bukti dan alasan dalam teks yang berkaitan dengan sains</p> <p>1.4. Menerapkan ilmu sains pada situasi tertentu.</p>	<p>Memberikan wacana atau video yang menunjukkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaruh Atmosfer bagi kehidupan. 2. Dampak dari aktivitas manusia terhadap atmosfer. <p>3. Memberikan pertanyaan dari beberapa kemungkinan.</p> <p>4. Menyajikan sebuah artikel yang menunjukkan hasil penelitian para ahli, terkait:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan iklim • Kebijakan pembangunan pro lingkungan. • Dampak negatif aktivitas manusia <p>5. Sumber data Valid.</p> <p>6. Menunjukkan pemanfaatan atmosfer bagi lingkungan sekitar.</p> <p>7. Mengaitkan hipotesis dengan apa yang terjadi di lingkungan.</p>
2.	Merancang dan mengevaluasi penelitian ilmiah	<p>1.1. Mengidentifikasi pertanyaan yang diselidiki</p> <p>1.2. Menyelidiki pertanyaan tertentu secara ilmiah.</p> <p>1.3. Mengevaluasi pertanyaan tertentu secara ilmiah.</p> <p>1.4. Memahami desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya</p> <p>1.5. Mengatasi masalah dengan kuantitatif.</p>	<p>8. Menjawab pertanyaan pemantik/ mengisi kolom identifikasi</p> <p>9. Melakukan diskusi yang terkait isu-isu yang terkait dengan fenomena atmosfer.</p> <p>10. Membuat rencana dan rancangan desain penelitian sederhana.</p> <p>11. Merancang dan merencanakan proyek penelitian untuk menciptakan suatu produk.</p> <p>12. Menganalisis hasil uji coba produk yang dihasilkan.</p>
3.	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	<p>1.6. Mengidentifikasi argumen.</p> <p>1.7. Membuat representasi dan menafsirkan grafik.</p> <p>1.8. Menginterpretasikan statistik dasar.</p> <p>1.9. Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan.</p>	<p>13. Mengidentifikasi dan menganalisis infografik.</p> <p>14. Menganalisis hasil data uji produk.</p> <p>15. Mengomunikasikan hasil analisis infografik/kuantitatif</p>

Sumber: Data Pengembangan 2023

Tindakan yang tertera pada Tabel 3. dapat memberikan gambaran aktivitas pertanyaan yang seperti apa yang dapat diberikan kepada peserta didik agar dapat menggiring peserta didik untuk berpikir secara ilmiah. Tindakan yang terdapat pada modul tidak selalu berkaitan dengan materi, namun juga dalam bentuk pertanyaan yang menyajikan stimulus dalam bentuk teks ataupun sebuah aktivitas penelitian yang sederhana yang akhirnya akan menggiring peserta didik untuk dapat menjawab hal tersebut secara ilmiah.

c. Tahap Pengembangan Modul Bahan Ajar

Peserta didik dan guru merupakan subjek yang sangat bergantung pada bahan ajar khususnya buku teks, disini peneliti mencoba mengembangkan modul sebagai abhan ajar yang dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri. Muslich dalam Arraman mengatakan, buku teks selain memberikan uraian yang terperinci, buku teks dapat memberikan motivasi untuk belajar, (Arraman & Hazmi, 2018). Sedangkan bagi guru buku teks yang dikembangkan sesuai kurikulum yang berlaku sangat membantu dalam pemilihan materi dan proses pembelajarannya.

Pengembangan modul bahan ajar dengan metode R and D yang digunakan, maka peneliti akan merunutkan Kembali tahaan dalam proses pengembangan modul bahan ajar ini. Pertama, tahapan define, yang mana kegiatan yang dilakukan ialah analisis buku pegangan peserta didik dan silabus. Hasil analisis buku teks pegangan peserta didik ialah buku pegangan masih bersifat pengetahuan factual dan konseptua yang mana buku teks tersebut menyajikan pengetahuan yang bersifat klasifikasi, prinsip, dan generalisasi, serta pengetahuan teori. Pengetahuan konseptual ini bukan sesuatu yang buruk tentu tidak, pengetahuan ini tetap dibutuhkan oleh bahan dari materi buku teks, namun beberapa kelemahan dari buku teks kita yang bersifat pengetahuan konseptual rata-rata masih berada pada garis prinsip dan pengetahuan umum. Buku teks juga tidak terlalu menekankan pada kemampuan keterampilan literasi khususnya dibidang sains, padahal secara umum terkadang peserta didik mengatogorikan geografi sebagai mata Pelajaran IPS yang lebih condong ke IPA pada level kelas sepuluh (X).

Hasil analisis alur tujuan (ATP) pencapaian merupakan capaian pembelajaran yang telah ditentukan yang tentunya menjadi acuan untuk menentukan pengembangan aktivitas seperti apa yang bisa diberikan kepada peserta didik. Analisis ATP yaitu materi yang diambil dan dikembangkan dalam literasi sains, materi yang diambil ialah fenomena geosfer dinamika atmosfer dalam kehidupan.

Tahap kedua, ialah design atau perancangan mengenai aktivitas pembelajaran pada modul bahan ajar. Namun, sebelum merancang modul bahan ajar dilakukan perancangan prototype terlebih dahulu. Kemudian, merancang aktivitas pembelajaran dalam modul bahan ajar yang sejalan dengan kurikulum Merdeka yang memuat literasi sains dan juga disesuaikan dengan pendekatan metakognitif.

Modul bahan ajar ini terdiri dari tiga submateri terkait dinamika atmosfer ini, diantaranya dinamika atmosfer dan manfaatnya bagi kehidupan, iklim dan persebaran makhluk hidup, dan perubahan iklim penyebabnya dan dampaknya. Terdapat tujuh aktivitas yang dapat menggiring pemahaman, tiga Latihan yang disisipi oleh ketarampilan literasi sains, dan dua studi kasus yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Modul merupakan bahan ajar yang diperutukan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri, sehingga apa yang ada dalam modul, selain materi dan Latihan, sumber belajar pendukung juga seyogianya dicantumkan dalam modul. Kunci jawaban dari latihan formatif maupun sumatif agar peserta didik dapat mengevaluasi kemampuan secara mandiri.

Soal-soal latihan formatif dan sumatif ini pun dirancang sesuai dengan kemampuan literasi sains yang mana tipe soalnya terdiri dari pilihan ganda, pilihan ganda kompleks yang terdiri dari lebih dari satu jawaban dan benar salah, uraian singkat, dan menjodohkan. Hal ini diupayakan ada dalam modul bahan ajar sebagai upaya pembiasaan peserta didik dalam menghadapi ujian sumatif, AKM, dan AKMI.

Tahap ketiga, pengembangan. Pada tahap ini modul bahan ajar terdiri dari tiga tahapan yaitu produksi, implementasi, dan evaluasi. Tahap produksi merupakan proses pembuatan modul bahan ajar geografi yang dikembangkan berbasis literasi sains.

2. Kelayakan Modul Bahan Ajar

Kegiatan validasi pada tahap pertama telah menunjukkan pada diatas 80% yang menunjukkan angka di kategori sangat layak. Berikut tabel penilaian dari instrumen yang diberikan:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Ahli Materi
1.	Pendahuluan	76,0 %
2.	Pembelajaran	92,0 %
3.	Konten/Isi	82,9 %
4.	Tugas/Evaluasi	85,7 %
5.	Rangkuman	80,0 %
	Total	84,7%

Hasil tersebut menunjukkan kategori sangat layak untuk digunakan. Uji validasi pertama berhasil sehingga peneliti hanya perlu melakukan revisi pada apa yang disarankan oleh ahli materi ialah lebih kepada sistematika peletakan, seperti penempatan gambar atau tabel harus runtut dengan pendeskripsinya. Hasil validasi dari ahli mediapun menunjukkan pada angka sangat layak, dengan penilaian aspek sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Ahli Media
1.	Tampilan	86,7 %
2.	Pemanfaatan	86,7 %
3.	Konten/Isi	82,9 %
4.	Tugas/Evaluasi	84,4 %
5.	Rangkuman	84,0 %
	Total	85,3 %

Hasil validasi dari ahli media telah dianggap cukup, namun ada beberapa hal yang memang diperbaiki. Adapun saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media cukup banyak, dimulai dari keefektifan stimulus sebagai pemantik, sistematika dari modul dan beberapa hal lainnya.

Revisi yang diberikan oleh ahli media diantaranya prakata/ pendahuluan sebelum masuk kepada materi harus dimunculkan, pematik yang disajikan terlalu banyak dan berikan pertanyaan yang mengacu pada pemikiran kritis pada pemantik tersebut dengan dimulai dengan kalimat mengapa, upayakan ada keterangan yang menunjukkan fokus materi, perlunya mencantumkan model pembelajaran yang akan digunakan, dan tingkatkan kualitas pada gambar. Validasi uji kelayakan baca yang diberikan kepada peserta didik dari kelompok kecil dan besar juga menunjukkan angka sangat layak untuk modul bahan ajar ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Kelompok Kecil

No	Aspek	Kelompok	
		Besar	Kecil
1.	Aspek penyajian	81,9 %	88,6%
2.	Pendahuluan	83,0 %	86,6%
3.	Konten/Isi	85,5 %	88,5%
4.	Tugas/Evaluasi	82,1 %	83,3%
5.	Rangkuman	89,1 %	98,0 %
	Total	84,2 %	88,7 %

Hasil penilaian validasi dari peserta didik yang duduk dilevel kelas X dengan kemampuan kognitif yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda skor yang didapat dari keduanya namun nilai akhir tetap diangka diatas 80%, maka setelah pengisian angket peserta didik, peneliti melakukan wawancara kepada keduanya.

- a. Aspek penyajian

Aspek ini merupakan aspek yang meliputi penyajian gambar apakah dapat mewakili penjelasan akan materi atau tidak. Keterbacaan font yang digunakan meliputi ukuran, jenis hingga latar belakang yang digunakan. Penyajian ini pula harus dapat memberikan stimulus kepada peserta didik agar dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran mandiri. Pada aspek ini validasi dari peserta didik memperoleh penilaian 82% dari kelompok besar dan 88,6 dari kelompok kecil masih dikategori sangat layak.

b. Aspek Pendahuluan

Aspek pendahuluan disini terdiri dari kejelasan petunjuk belajar, kemudahan dalam persiapan pembelajaran, keterangan strategi pembelajaran yang digunakan, hingga tujuan pembelajaran. Pada aspek ini validasi dari peserta didik memperoleh pada angka 83% pada kelompok besar dan 86 pada kelompok kecil masih dikategori sangat layak.

c. Aspek Isi/ Uraian Materi

Isi atau uraian materi menjadi hal yang penting dalam sebuah bahan ajar. Pada aspek ini berisi mengenai kemudahan peserta didik dalam memahami, menumbuhkan rasa ingin tahu, memacu peserta didik untuk melakukan pengamatan, dan kemenarikan dari isi materi yang disajikan. Pada aspek ini validasi dari peserta didik berada di angka 85,5% dari kelompok kecil dan 88% dari kelompok besar yang mana dikatakan sangat layak.

d. Aspek Tugas

Aspek ini meliputi petunjuk pengerjaan tugas, runtutan soal yang disajikan, tingkat kesulitan, keseimbangan proporsi materi dan soal latihan, feedback, dan kejelasan evaluasi. Pada aspek ini validasi dari peserta didik berada pada angka 82% pada kelompok kecil dan 83% pada kelompok besar. Angka ini masih dikategori sangat layak.

e. Aspek Rangkuman

Rangkuman disajikan dengan ringkas, ketepatan materi rangkuman sebagai materi pengulangan, manfaat rangkuman sebagai pengayaan, hingga tersedianya glosarium. Pada aspek ini validasi dari peserta didik memperoleh pada angka 84% dari kelompok kecil dan 88,7% pada kelompok besar. Angka ini masih ada pada ketori layak.

Hasil uji terbatas ini pula memberikan sebuah gambaran bahwa peserta didik cenderung lebih menyukai bahan ajar yang menunjukkan informasi secara faktual dan konsep karena secara materi lebih mudah untuk dihapal. Sebagian besar peserta didik kurang menyukai materi yang mengharuskan melakukan analisis.

Aktivitas siswa dan asesmen formatif peserta didikpun kurang menunjukkan nilai yang baik. Hal ini mungkin karena peserta didik tidak terbiasa dengan asesmen yang bersifat literasi sains. Faktor penyebab rendahnya literasi sains peserta didik melihat dari hasil analisis peserta didik meliputi: 1) peserta didik belum memahami konsep dasar sampaikan oleh guru, namun enggan untuk bertanya; 2) pembelajaran geografi di sekolah masih dilakukan masih banyak yang dilakukan secara konvensional; 3) kurangnya kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan tabel atau grafik; 4) pengabaian terhadap kemampuan literasi dan menulis sebagai kompetensi yang wajib dimilikipeserta didik (Uslan et al., 2020); serta 5) minimnya minat baca peserta didik untuk mengulang materi pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sutrisna (Uslan et al., 2020), mengungkapkan dimana saat akan menjelang ujianlah peserta didik akan membaca dan mengulang materi yang telah dipelajari.

Meski demikian mereka senang dengan media yang tertera pada bahan ajar, seperti ada video yang dapat ditonton karena dapat memperjelas materi yang sedang dibahas ataupun mereka senang membaca narasi yang memberikan gambaran terhadap kondisi atmosfer terkini yang berkaitan dengan aktivitas manusia.

Selain dari pada itu Uji kelayakan media ini tentu juga menjadi hal penting terhadap penilaian ketertarikan peserta didik terhadap bahan ajar, pada penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan warna menjadi hal penting pula bagi mereka. Saran yang diberikan oleh peserta didik

ialah kepada pemilihan warna pada cover yang cenderung monoton dan serius. Mereka menyarankan untuk menggunakan warna pastel yang dianggap lebih menarik.

Penggunaan warna menjadi perhatian pertama peserta didik terutama dalam penentuan warna pada sampul modul bahan ajar. Pemutusan dalam penggunaan warna pada desain memberikan pengaruh pada psikologi pengguna dalam hal ini peserta didik. Carl Gustav dalam Irma Damayanti menyakini setiap warna memiliki makna, potensi, dan kekuatan dalam memengaruhi, sehingga warna menjadikan salah satu media penting dalam psikoterapis (Uslan et al., 2020).

SIMPULAN

Modul bahan ajar berbasis literasi ini telah memenuhi angka validasi yang dilakukan oleh ahli dan oleh peserta didik sebagai calon pengguna. Secara umum modul bahan ajar ini berada pada angka 84% yang mana pada angka ini masih dikatakan sangat layak. Penyajian geografi melalui literasi sains ini sangat penting karena tujuan dari literasi sains salah satunya ialah meningkatkan rasa empati hingga turut berpartisipasi dalam mencari solusi pada masalah lingkungan sekitar yang ada. Geografi yang merupakan mata pelajaran yang memiliki peran untuk meningkatkan rasa cinta air, menjaga kelestarian lingkungan, hingga menjadi salah satu mata pelajaran yang dapat memberikan peran keberlanjutan hidup ditengah potensi bencana yang besar di Indonesia, menjadikan penyajian literasi sains dalam modul bahan ajar ini tepat. Penerapan literasi sains yang tidak mudah karena harus dengan pembiasaan, namun seiring dengan peningkatan kompetensi guru sebagai fasilitator, sekolah dan mendukung, hingga upaya dalam peningkatan literasi sains pada peserta didik dilakukan secara continuitas, maka hal tersebut akan memberikan dampak yang baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Akturk, A. O., & Sahin, I. (2011). Literature review on metacognition and its measurement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 3731–3736. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.364>
- Al Idrus, S. W., Rahmawati, R., Hadisaputra, S., & Qudratuddarsi, H. (2021). Analysis of Detergent Waste Absorption Using Water Spinach (*Ipomoea aquatica*). *Journal of Science and Science Education*, 2(1), 17–21. <https://doi.org/10.29303/jossed.v2i1.483>
- Bossér, U. (2024). Transformation of School Science Practices to Promote Functional Scientific Literacy. *Research in Science Education*, 54(2), 265–281. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10138-1>
- Cremin, T., & Scholes, L. (2024). Reading for pleasure: scrutinising the evidence base—benefits, tensions and recommendations. *Language and Education*, 38(4), 537–559. <https://doi.org/10.1080/09500782.2024.2324948>
- Firdaus, M., & Asmali, A. (2021). Pengembangan instrumen penilaian berbasis literasi sains. *Kemendikbudristek*. http://repositori.kemdikbud.go.id/25166/%0Ahttp://repositori.kemdikbud.go.id/25166/1/2203011837-2-PDF_86401.pdf
- Grote-Garcia, S., & Ortlieb, E. (2024). What's Hot in Literacy 2023: The Ban on Books and Diversity Measures. *Literacy Research and Instruction*, 63(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/19388071.2024.2289801>
- Guerini, C., Masciandaro, D., & Papini, A. (2024). Literacy and Financial Education: Private Providers, Public Certification and Political Preferences. *Italian Economic Journal*, May. <https://doi.org/10.1007/s40797-024-00287-1>
- Hanifah, N. (2017). Materi Pendukung Literasi Sains. In *Gerakan Literasi Nasional*.
- Hidayat, R., Hermendra, Zetriuslita, Lestari, S., & Qudratuddarsi, H. (2022). Achievement Goals,

- Metacognition and Horizontal Mathematization: A Mediatonal Analysis. *TEM Journal*, 11(4), 1537–1546. <https://doi.org/10.18421/TEM114-14>
- Iskandar, S. M. (2014). Pendekatan Keterampilan Metakognitif Dalam Pembelajaran Sains Di Kelas. *Erudio Journal of Educational Innovation*, 2(2), 13–20. <https://doi.org/10.18551/erudio.2-2.3>
- Kemdikbud. (2022). *Rapor Pendidikan MAN 2 Tasikmalaya 2021*.
- Kemendikbud. (2019). *Literasi Tak Hanya Bebas Buta Aksara*. Kemendikbud.Go.Id. <https://gln.kemdikbud.go.id/glnsite/literasi-tak-hanya-bebas-buta-aksara/>
- Kumar, V., Choudhary, S. K., & Singh, R. (2024). Environmental socio-scientific issues as contexts in developing scientific literacy in science education: A systematic literature review. *Social Sciences and Humanities Open*, 9(December), 100765. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100765>
- Mubarok, T. A., & Arini, F. (2024). Pengembangan E-Modul Bahasa Inggris Menggunakan Aplikasi Sigil Untuk Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 9(3), 672–680. <https://doi.org/10.28926/briliant.v9i3.1421>
- Murtadho, F. (2010). *Budaya Literasi Terbangkitkan dengan strategi Metakognisi*.
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: a meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13(2), 179–212. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8>
- Osborne, J., & Allchin, D. (2024). Science literacy in the twenty-first century: informed trust and the competent outsider. *International Journal of Science Education*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2331980>
- PISA. (2019). 4. *PISA 2018 Science Framework*. 97–118.
- Popandopulo, A., Fominykh, N., & Kudysheva, A. (2021). Do educators need metacognitive skills in today’s educational environment? *Thinking Skills and Creativity*, 41(April), 100878. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100878>
- Puslitjak Kemdikbud. (2021). *Risalah Kebijakan*. April.
- Putra, I. K. D. D. (2012). Berpendekatan Pemecahan Masalah Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Matematika Bagi Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Jurusan Pendidikan Matematika*. <https://media.neliti.com/media/publications/102540-ID-pengembangan-perangkat-model-pembelajara.pdf>
- Putu, I., Andika, W., & Yudiana, K. (2022). Aktivitas Pembelajaran Berbantuan Media Linktree Meningkatkan Literasi Sains dan Kemampuan Metakognitif pada Materi Macam-Macam Gaya Muatan IPA Kelas IV A R T I C L E I N F O. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 52–60. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.47635>
- Rahayu, S. (2016). Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia Melalui Pembelajaran Berorientasi Nature of Science (NOS). *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar, March 2016*, 1–36.
- Saryono, D. A. I. M. S. A. (2017). *Materi Pendukung Literasi Baca Tulis* (L. A. Mayani (ed.)). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suaralaga, F. (2021). *Psikologi Pendidikan Implikasi dalam Pembelajaran* (Solicha (ed.)). Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2015). *Metode Kulitatif dan Kuantitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Tarnanen, M., Kostianen, E., Kaukonen, V., Martin, A., & Toikka, T. (2021). Towards a learning community: understanding teachers’ mental models to support their professional development and learning. *Professional Development in Education*, 50(5), 1019–1033. <https://doi.org/10.1080/19415257.2021.1959383>
- Unesco. (2003). *The Prague Declaration “Towards An Information Literate Society.”* Unesco. <http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/%0AHQ/CI/CI/pdf/PragueDeclaration.pdf>

Uslan, U., Syahril, A., Muhsam, J., Aiman, U., Meilani, D., & Muhammad, R. (2020). *Science literacy empowerment for elementary school students at Kera Island Kupang Regency-East Nusa Tenggara*. 1(2), 86–92.