



UNIVERSITAS WIRARAJA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

(Terakreditasi)

(Terakreditasi)

Kampus : Jl. Raya Sumenep Pamekasan KM. 5 Patean, Sumenep, Madura 69451 Telp : (0328) 664272/673088
e-mail : fkip@wiraraja.ac.id Website : fkip.wiraraja.ac.id

SURAT PERNYATAAN

NOMOR : 317/D-FKIP/PP-06/UNIJA/V/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ach. Puniman, S.Pd.I., M.Pd.I
Jabatan : Dekan
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Instansi : Universitas Wiraraja

Menyatakan bahwa :

4. Nama : Dyah Ayu Fajariningtyas
Jabatan : Dosen Universitas Wiraraja
5. Nama : Jefri Nur Hidayat
Jabatan : Dosen Universitas Wiraraja
6. Nama : Herowati
Jabatan : Dosen Universitas Wiraraja

Telah melakukan cek plagiasi ke Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Wiraraja Menggunakan *software turnitin.com* untuk jurnal dengan judul "Pengembangan Media Ajar *e-booklet* Fotosintesis Mangrove berpendekatan *Sosio Scientific Issue* melalui PBL terhadap berpikir kritis siswa SMP " dan mendapat hasil *similarity* sebesar **23%**.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Sumenep, 29 Mei 2023

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Ach. Puniman, S.Pd.I., M.Pd.I.
NIDN. 0703018606

Pengembangan Media Ajar e-booklet Fotosintesis Mangrove berpendekatan Sosio Scientific Issue melalui PBL terhadap berpikir kritis siswa SMP

by Herowati Herowati

Submission date: 23-May-2023 01:35PM (UTC+0700)

Submission ID: 2099866312

File name: 1._ARTIKEL_PUBLIS_28_MARET_2023.pdf (578.77K)

Word count: 6561

Character count: 42376



Pengembangan Media Ajar *e-booklet* Fotosintesis Mangrove berpendekatan *Sosio Scientific Issue* melalui PBL terhadap berpikir kritis siswa SMP

Dyah Ayu Fajarianingtyas*, Jefri Nur Hidayat², Herowati³, Lutfiana Fazat Azizah⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Pendidikan IPA, Universitas Wiraraja, Sumenep, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received Juni 22, 2021

Revised Juni 30, 2021

Accepted Agustus 14, 2021

Available online October 25, 2021

Kata Kunci:

e-booklet fotosintesis mangrove, SSI, PBL, berpikir kritis.

Keywords:

Mangrove photosynthesis e-booklet, SSI, PBL, critical thinking



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Masalah yang diangkat penelitian ini fokus pada pengembangan media ajar berbasis SSI materi fotosintesis mangrove. Selain itu, kegiatan belajar sains belum diarahkan kepada penggalian berpikir kritis siswa. Tujuan penelitian yaitu menghasilkan media ajar *e-booklet* SSI dan menguji keefektifan PBL dalam meningkatkan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian merujuk kepada model pengembangan ADDIE yaitu menganalisis (*Analysis*), merancang (*Design*), mengembangkan (*Develop*), mengimplementasikan (*Implementation*), dan mengevaluasi (*Evaluation*). Instrumen penelitian menggunakan tes dalam bentuk soal uraian bebas. Analisis data menggunakan uji t sampel bebas dan nilai *gain score*. Subjek penelitian siswa SMP Kelas VIII tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 29 siswa. Hasil penelitian didapatkan bahwa (1) tingkat validitas *e-booklet* SSI materi fotosintesis mangrove sebesar 83% dengan kategori sangat baik; (2) efektifitas pembelajaran PBL menggunakan *e-booklet* SSI sebesar 87% berada pada kategori sangat efektif; (3) ada perbedaan berpikir kritis siswa antara kelas control dan kelas eksperimen yang ditunjukkan dari nilai signifikansi sebesar 0,000; (4) ada peningkatan berpikir kritis siswa ditunjukkan dari nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,73 (73%) kategori tinggi; dan (5) respon positif siswa sebesar 84,92% kategori baik. Kesimpulan penelitian ini didapatkan bahwa pembelajaran IPA di kelas VIII menggunakan *e-booklet* SSI melalui PBL terbukti efektif untuk meningkatkan berpikir kritis siswa.

ABSTRACT

The problem raised by this study focuses on the development of SSI-based teaching media on mangrove photosynthesis. In addition, science learning activities have not been directed at exploring students' critical thinking. The research objective was to produce SSI *e-booklet* teaching media and to test the effectiveness of PBL in increasing students' critical thinking. This type of research refers to the ADDIE development model, namely analyzing, designing, developing, implementing, and evaluating. The research instrument uses a test in the form of free essay questions. Data analysis used the free sample t test and the gain score. The research subjects for Grade VIII junior high school students for the 2021/2022 academic year were 29 students. The results showed that (1) the validity level of the SSI *e-booklet* on mangrove photosynthesis was 83% in the very good category; (2) the effectiveness of PBL learning using the SSI *e-booklet* is 87% in the very effective category; (3) there is a difference in students' critical thinking between the control class and the experimental class as shown by the significance value of 0.000; (4) there is an increase in students' critical thinking as shown by the average *N-Gain* score of 0.73 (73%) in the high category; and (5) the students' positive response was 84.92% in the good category. The conclusion of this study was that learning science in class VIII using the SSI *e-booklet* through PBL proved to be effective to improve students' critical thinking.

1. PENDAHULUAN

Penggalian pengalaman langsung dalam mengembangkan kemampuan diri dalam menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah dapat diperoleh dari proses pembelajaran bidang IPA. Kondisi implementasi pembelajaran IPA diharapkan dapat menumbuhkan sikap ilmiah, berpikir kritis, dan kreatifitas sebagai aspek penting kecakapan hidup. Pengalaman siswa dalam menghadapi permasalahan dapat teratasi dengan baik apabila siswa memiliki keterampilan pada inkuiri dan pemecahan masalah (Wilujeng, 2020); (A. Setiawan et al., 2020); (Dale H. Schunk, 2012). Keterampilan abad ke-21 merupakan esensi pendidikan masa depan untuk membentuk kompetensi utama. Kompetensi abad ke-21: (a) pengarahannya sendiri, (b) kolaborasi, (c) komunikasi, (d) Kompetensi TIK, (e) keterampilan sosial, (f) kreativitas, (g) berpikir kritis dan (h) pemecahan masalah (Loneragan et al., 2022). Salah satu pendekatan

*Corresponding author.

E-mail addresses: dyahayu@wiraraja.ac.id (Penulis Pertama)

yang berpotensi terkait pemberian masalah ditinjau dari aspek sains dan sosial masyarakat dalam pembelajaran IPA dapat menggunakan pendekatan pembelajaran *Socio Scientific Issues* (SSI). Pada SSI ini memiliki tujuan menstimulasi perkembangan hubungan antara sains dan sosial di tengah kehidupan masyarakat (Imaduddin & Khafidin, 2018). Pembelajaran SSI secara konsisten memberikan proses pembelajaran yang melibatkan siswa. Sebagian besar siswa mengalami proses sains di sekolah, namun agar berhasil dalam memahami konsep sains, para siswa ini harus dapat belajar sains di masyarakat. Sifat inovatif dari proses pembelajaran SSI di kelas dapat memicu kemampuan (HOTS) pemikiran kritis, analisis, argumentasi dan penalaran, serta tindakan untuk perubahan dalam masyarakat (Puig & Jiménez-Aleixandre, 2011).

Materi pelajaran IPA berpendekatan SSI dapat memanfaatkan media pembelajaran sebagai perantara guru dalam menyampaikan materi pembelajaran sehingga pengetahuan siswa semakin luas. Masalah yang muncul di SMPN 2 Kalianget ditinjau dari hasil observasi dan hasil wawancara pada bulan April tahun 2022 diketahui bahwa media ajar yang digunakan kurang memenuhi kriteria dalam mengembangkan berpikir kritis peserta didik. Keberadaan buku paket IPA di kelas VIII dijadikan sebagai pelengkap. Penggunaan media ajar yang digunakan siswa berisi materi uraian panjang, adanya gambar pendukung yang belum kontekstual sehingga guru seringkali harus mengingatkan siswa untuk membaca materi pelajaran. Hasil belajar kognitif siswa masih berorientasi pada aspek mengingat (C1) dan memahami (C2). Selain itu, guru kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara divergen dan konvergen dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang terkait dengan materi IPA yang dipelajari, seperti pada fotosintesis.

Fakta tersebut mengindikasikan bahwa belum tersedia media ajar yang terintegrasi pada pembelajaran *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam melatih berpikir kritis siswa. Proses pembelajaran IPA di sekolah tersebut juga belum mengkondisikan siswa kelas VIII untuk mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi serta mencipta berdasarkan konsep IPA. Dengan demikian, guru kesulitan menyampaikan materi IPA khususnya yang berkaitan dengan menggunakan sinar untuk membuat makanan yang diajarkan pada materi fotosintesis. Salah satu faktor penyebabnya adalah guru lebih dominan menggunakan metode ceramah. Proses pembelajaran yang berpusat pada guru akan menyebabkan berpikir kritis siswa pada pelajaran IPA tidak berkembang. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa merupakan tujuan pendidikan yang sangat penting di banyak masyarakat di seluruh dunia, karena dapat meningkatkan kualitas dalam pengembangan pribadi siswa. Kemampuan berikir kritis yang dimiliki seseorang, terbentuk karena memiliki elemen kreativitas, pengendalian emosional, intuisi, dan tindakan perubahan dalam masyarakat (Larsson, 2017).

Salah satu model pembelajaran yang memfasilitasi untuk melatih berpikir kritis adalah PBL. Penelitian (Aini et al., 2019); (Duda et al., 2019) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan alternatif yang efektif untuk dikembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. PBL merupakan model pembelajaran yang menyajikan masalah autentik sebagai konteks belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Situasi masalah yang nyata dan bermakna dapat memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk melakukan penyelidikan. (Richard I. Arends, 2015); (Lubis et al., 2019). PBL sangat penting untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan bertanya, memecahkan masalah, dan berpikir kritis dan mandiri. Banyak keterampilan berpikir yang diajarkan langsung dalam proses PBL, termasuk keterampilan abad ke-21. PBL sangat cocok untuk mengembangkan keterampilan berpikir karena menyajikan cerita otentik kepada peserta didik yang membutuhkan penerapan konsep ilmiah untuk membangun dan mengevaluasi tindakan yang mungkin dilakukan (Haines, 2017).

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya dikembangkan media ajar yang diarahkan kepada penggalan berpikir kritis siswa pada materi fotosintesis. Hasil penelitian (Sulistiani et al., 2022) bahwa berpikir kritis siswa menjadi meningkat setelah menerapkan E-modul berbasis *socio-scientific issue*. Pembelajaran IPA menggunakan aspek socio-scientific issues (SSIs) dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi tentang kehidupan sehari-hari (Tsai, 2018). Potensi sekolah ini terletak di wilayah pesisir Sumenep yang banyak ditumbuhi mangrove sehingga menjadikan lingkungan sekolah ini memiliki keanekaragaman hayati. Akan tetapi, pengetahuan dan sikap peduli lingkungan siswa kurang mendapat perhatian. Kepekaan moral siswa dalam menjaga kelestarian mangrove di wilayah pesisir desa Gersik Putih perlu digali melalui tugas-tugas yang mengarah tentang pentingnya fotosintesis bagi tumbuhan mangrove. Berdasarkan permasalahan tersebut maka solusi alternatif untuk menyelesaikan masalah di SMPN 2 Kalianget yaitu pengembangan *e-booklet* melalui PBL. Penggunaan media ajar dalam meningkatkan berpikir kritis dapat dioptimalkan fungsinya jika dikombinasikan dengan model pembelajaran yang tepat (Giavrimis et al., 2011). Keterbaruan dari penelitian ini bahwa media ajar fotosintesis mangrove memuat komponen SSI yang diimplementasikan melalui PBL. Hasil penelitian terdahulu telah mengkaji keefektifan penerapan *problem based learning* (PBL) seperti pada penelitian (Utomo et al., 2020) bahwa implementasi *problem based learning* memberikan pengaruh signifikan pada

kemampuan berpikir kritis siswa SMPN 02 Puger tahun ajaran 2019/2020. Namun pada penelitian sebelumnya belum dilakukan implementasi PBL menggunakan media ajar *e-booklet* terintegrasi SSI fokus pada materi fotosintesis mangrove. Siswa di SMPN 2 Kalianget perlu pengayaan yang memadukan buku dan *leaflet* materi fotosintesis mangrove terintegrasi pembelajaran *Socio Scientific Issue* di wilayah pesisir. SSI merujuk pada persoalan sosial yang dilematis berkaitan dengan sains, prosedural dan teknologi yang dapat ditemukan dalam konteks global seperti masalah lingkungan. Hasil penelitian (Haque & Zafri, 2021) menyatakan bahwa pada pembelajaran IPA dapat menggunakan *e-booklet*. Sependapat dari penelitian (Paramita et al., 2018) media pembelajaran memuat manfaat keanekaragaman hayati dapat menggunakan *e-booklet*. Sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakter siswa di wilayah pesisir tentang pentingnya belajar sains dalam proses fotosintesis bagi tumbuhan mangrove menggunakan media ajar berupa *booklet*. Media ajar terintegrasi *Socio Scientific Issue* yang di implementasikan di kelas maupun di laboratorium dapat dikategorikan sebagai *booklet* (Darlen et al., 2015). Komponen materi di dalam suatu *booklet* hendaknya memiliki gambar pendukung kontekstual yang bertujuan dapat menyampaikan materi pelajaran secara jelas dan ringkas. Media ajar *booklet* dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil penelitian (Hanifah et al., 2020) peningkatan hasil belajar biologi dapat ditingkatkan apabila menggunakan *e-booklet* materi plantae. Sejalan dengan penelitian (Yulianti & Kumala, 2019) bahwa media *e-booklet* yang dikembangkan sangat efektif digunakan saat proses pembelajaran.

Seorang guru dituntut mampu mempersiapkan siswa yang memiliki kecakapan hidup seiring perubahan paradigma memasuki abad 21 (Daryanto & Karim, 2017). Siswa yang memiliki keterampilan berfikir kritis dapat mencakup beberapa kompetensi termasuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Moallem et al., 2019). Sejalan dengan hal itu, kegiatan belajar sains di sekolah dapat ditekankan kepada pemberdayaan SDM yang unggul dan berkarakter sehingga perlu memanfaatkan media ajar berbasis SSI. Salah satu materi pelajaran IPA yang dapat diintegrasikan dalam pendekatan SSI yaitu fotosintesis. Potensi SMPN 2 Kalianget yang terletak di wilayah pesisir, menjadikan sekolah ini memiliki ekosistem mangrove dalam jumlah berlimpah. Tumbuhan mangrove memiliki keunikan dan peranan penting sebagai tumbuhan utama di daerah pesisir tropis (Ulqodry et al., 2020). Proses penyerapan dari atmosfer melalui fotosintesis dan penyimpanannya berupa biomasa dalam stok karbon akhirnya membentuk rosot (sink) karbon. Kemampuan daun mangrove untuk memproduksi O₂ dan mengkonsumsi CO₂ dengan baik merupakan mekanisme fundamental yang mendukung kondisi oksigen dan karbondioksida ekosistem dari tingkat individu menuju skala global.

Tujuan penelitian yaitu (1) mengetahui tingkat validitas *e-booklet* SSI materi fotosintesis mangrove; (2) efektifitas pembelajaran PBL menggunakan *e-booklet* SSI materi fotosintesis mangrove; (3) perbedaan berpikir kritis siswa antara kelas yang menggunakan *e-booklet* dan kelas yang tidak menggunakan *e-booklet*; (4) peningkatan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *e-booklet* berpendekatan *Socio Scientific Issue*; dan (5) respon siswa terhadap produk pengembangan *e-booklet* SSI materi fotosintesis mangrove.

2. METODE

Jenis penelitian yaitu *Research and Development*. Pendekatan penelitian merujuk pada model pengembangan ADDIE. Strategi penelitian ini terdiri atas lima tindakan yaitu menganalisis (*Analysis*), merancang (*Design*), mengembangkan (*Development*), mengimplementasikan (*Implementation*), dan mengevaluasi (*Evaluation*) (Brown & Green, 2015). Desain penelitian menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Pemilihan sampel menggunakan teknik random sampling. Populasi penelitian adalah siswa SMP Kelas VIII tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 29 siswa. Lokasi penelitian di SMPN 2 Kalianget yang beralamat di Jalan gersik putih Nomor 69 Kalianget.

Data dikumpulkan menggunakan instrumen lembar validasi, angket, dan soal tes uraian. Data dianalisis menggunakan rumus prosentase untuk mendapatkan data validitas produk media ajar, efektifitas pembelajaran dan respon siswa. Soal tes berpikir kritis dianalisis menggunakan uji T sampel bebas dan perhitungan *N-gain score*.

Pada penelitian ini melihat adanya perbedaan berpikir kritis antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Perbedaan kelompok Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dan didukung dengan hasil uji Saphiro Wilk berbantuan SPSS v.22. Uji normalitas digunakan sebagai prasyarat pengujian hipotesis yang dilakukan pada hasil *N-gain score* kelas kontrol dan eksperimen. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan levene's test berbantuan SPSS v.22. Uji hipotesis menggunakan uji T sampel bebas. Pada kelompok eksperimen juga dilihat adanya peningkatan berpikir kritis yang diuji menggunakan hasil perhitungan *N-gain score*.

$$\text{Rumus: } \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Kisi-kisi instrumen lembar validasi pada tabel 1. Instrumen angket menggunakan kisi-kisi ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 1. instrumen media ajar

Tingkat pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
>80%	Sangat baik	Tidak perlu revisi
70%-79%	Baik	Tidak perlu revisi
60%-69%	Cukup	Direvisi
50%-59%	Kurang	Direvisi
<50%	Sangat kurang	Direvisi

Tabel 2. Efektifitas pembelajaran

Uraian nilai	Kategori
81%-100%	Sangat efektif
61%-80%	Efektif
41%-60%	Cukup efektif
21%-40%	Kurang efektif
<20%	Tidak efektif

Kisi-kisi instrument angket untuk mendapatkan data respon: 0-55 adalah sangat kurang; 56-65 adalah kurang; 66-75 adalah cukup, 76-90 adalah baik, dan 91-100 adalah sangat baik. Produk dapat dikatakan berhasil jika respon menunjukkan positif sebesar >75%.

Strategi penelitian

Tindakan analisis bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kemampuan siswa SMPN 2 Kalianget (performance) yaitu (1) melakukan mengklarifikasi issue masalah yang berkaitan dalam upaya konservasi lingkungan. Isssu yang akan diangkat berpendekatan socio scientific issue di wilayah pesisir, menentukan tujuan dan indikator pembelajaran, dan mengumpulkan data yang diperlukan sebagai data observasi awal; (2) menentukan karakteristik audiens (analisis peserta didik kelas VIII di SMPN 2 Kalianget), konten materi yang akan disertakan, lingkungan belajar, dan persyaratan teknis dalam penggunaan produk e-booklet. Selain itu, merumuskan apa yang harus diketahui/didapatkan oleh peserta didik di akhir pelatihan/produk; (3) melakukan audit sumberdaya yang tersedia, dengan cara melihat jadwal pembelajaran IPA di SMPN 2 Kalianget, ruang lingkup materi IPA, dan potensi e-booklet; dan (4) membuat rencana manajemen proyek pada penelitian pengembangan, yang dapat disajikan dalam bentuk flowchart (Branch, 2009).

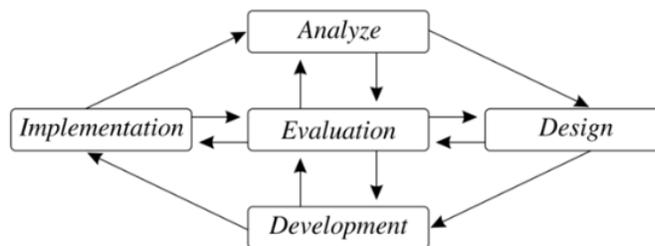
Tindakan desain, bertujuan untuk memverifikasi *e-booklet* fotosintesis mangrove dan metode pengujian yang sesuai meliputi (1) membuat inventaris soal bentuk uraian bebas (*cognitive task, motor task, procedural task*) dan kisi-kisi soal uraian bebas, membuat tujuan pembelajaran untuk media ajar e-booklet; dan (2) menyusun isi e-booklet meliputi struktur materi fotosintesis, durasi waktu pembelajaran, dan urutan gambar pendukung, menguraikan informasi artikel, dan penilaian hasil belajar.

Tindakan pengembangan, bertujuan mengembangkan produk dengan cara (1) menghasilkan media ajar *e-booklet* dalam bentuk PDF yang dapat diakses melalui website fkip@wiraraja.ac.id sehingga menarik motivasi siswa belajar sains; dan (2) melakukan revisi produk. Proses pengumpulan data dapat digunakan untuk merevisi produk sebelum implementasi. Data evaluasi formatif sumber data meliputi: analisis produk dari validator, tes produk dalam bentuk soal uraian, pre-test, post-test, dan kuesioner dari responden; dan (3) lakukan Uji Coba pada Small Group Trial (8-20 siswa). Pengumpulan data sebagai berikut (1) validator bidang keahlian IPA akan memberikan penilaian. Data ini akan menjadi dasar untuk dilakukan revisi produk kemudian mengembangkannya sesuai saran validator. Aspek yang dianalisis meliputi materi dan desain; (2) Siswa akan mengerjakan soal pretest yang diberikan sebelum produk digunakan dan mengerjakan soal posttest setelah menggunakan produk pengembangan; (3) Siswa akan memberikan penilaian produk pengembangan setelah pembelajaran. Instrumen penelitian menggunakan (1) lembar validasi untuk mendapatkan data validitas e.booklet fotosintesis mangrove; (2) lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk mendapatkan data efektifitas pembelajaran PBL.

Pengamatan ini dilakukan bagi guru dan siswa untuk melihat kesesuaian proses pembelajaran dengan RPP pada materi struktur daun dan fungsinya. Instrumen keterlaksanaan pembelajaran disusun dalam bentuk cek list; (3) soal uraian bebas untuk mendapatkan data berpikir kritis; dan (4) lembar angket untuk mendapatkan data respon siswa.

Tindakan implementasi, bertujuan menyiapkan SDM dan lingkungan belajar yang mendukung. Pada tahap penelitian ini memastikan bahwa semua sumber daya yang dibutuhkan sudah tersedia mulai dari (1) mempersiapkan guru, Guru yang dipilih harus memiliki pengetahuan dan keterampilan bidang keahlian IPA; dan (2) mempersiapkan siswa kelas VIII dengan cara mempersiapkan siswa untuk berpartisipasi aktif dan berinteraksi secara efektif dengan sumber belajar yang dikembangkan.

Tindakan evaluasi, untuk menilai kualitas produk baik sebelum dan sesudah implementasi pembelajaran IPA berpendekatan SSI dengan cara (1) mengidentifikasi persepsi, pembelajaran, dan kinerja; (2) memilih alat/instrument evaluasi, alat berupa kuesioner, wawancara, tugas; dan (3) Melakukan evaluasi yaitu menggunakan pertanyaan 5W1H pada aspek persepsi, pembelajaran dan kinerja (Farrell & Carr, 2007).



Gambar 1. Strategi tahapan pengembangan model ADDIE

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

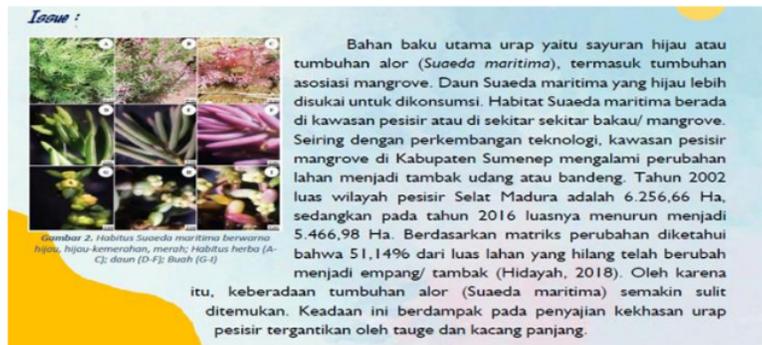
Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media ajar *e-booklet* materi fotosintesis mangrove berbasis *Sosio Scientific Issues* (SSI) menggunakan *Problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan berpikir kritis siswa SMPN 2 Kalianget. Produk yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai bahan ajar bagi guru dan siswa. Proses penyusunan *e-booklet* melalui tahapan menganalisis (*Analysis*), merancang (*Design*), mengembangkan (*Development*), mengimplementasikan (*Implementation*), dan mengevaluasi (*Evaluation*). Berikut ini hasil penelitian berdasarkan tahapan penyusunan *e.booklet* dalam bentuk PDF yang dapat diakses di website fkip@wiraraja.ac.id.

Tahapan *Analysis*

Hasil observasi di kelas dan wawancara dengan guru didapatkan bahwa siswa kurang cakap dalam mereview tentang apa yang didapatkan selama pembelajaran terutama pada materi fotosintesis. Permasalahan ini muncul dikarenakan belum tersedia media ajar yang terintegrasi pada pembelajaran *Socio Scientific Issue* (SSI) yang membekali kemampuan tersebut. Dengan demikian, guru kesulitan menyampaikan materi IPA khususnya yang berkaitan dengan menggunakan sinar matahari untuk membuat makanan yang diajarkan pada materi fotosintesis. Hasil analisis kebutuhan siswa diketahui bahwa 58% tidak paham bahwa ada isu yang berkaitan dengan biologi pada materi fotosintesis.

Tahapan *Design*

Hasil dari tahapan ini yaitu pemilihan media untuk menuliskan isi *e-booklet* menggunakan aplikasi desain pada Microsoft Word 365 secara *online*. Pemilihan gambar pendukung disesuaikan dengan potensi mangrove yang ada di SMP 2 Kalianget fokus pada tumbuhan Alor dan materi fotosintesis; pada gambar 2 memuat isu pada materi fotosintesis yang disajikan dalam *e.booklet* agar menarik siswa untuk belajar IPA.



Gambar 2. Isu di awal pembelajaran untuk menarik perhatian siswa

Tahapan Development

Pada tahapan ini dilakukan validasi pada pengembangan awal produk yang dilakukan validator bidang keahlian Pendidikan IPA strata-3 pada materi dan desain. Validasi pengguna diambil dari hasil respon siswa pada uji skala kecil. Hasil penilaian validitas disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian validitas ahli materi dan ahli media

No	Komponen	Hasil (%)	Kategori
1	Kelayakan isi	94	Sangat baik
2	Penyajian	89	Sangat baik
3	Kebahasaan	67	Baik
Rata-rata		83	Sangat baik

Saran dari validator adalah melengkapi teori fotosintesis yang belum terstruktur dengan baik, menambahkan hasil penelitian untuk memperkuat isu lingkungan, meresain format *e-booklet* menjadi lebih interaktif dan melengkapi daftar rujukan. Langkah selanjutnya yaitu penilaian uji skala kecil dilakukan kepada 6 pesert didik SMP dari akademik tinggi, menengah dan rendah. Hasil rata-rata respon sebesar 90,74 termasuk kategori sangat baik sehingga uji pengembangan dapat dilakukan pada skala luas.

Tabel 4. Hasil penilaian respon siswa

Indikator	Hasil (%)	Kategori
Kepuasan	83,33	Sangat baik
Relevansi	94,44	Sangat baik
Kepercayaan diri	94,44	Sangat baik
Rata-rata	90,74	Sangat baik

Tahapan Implementation

Efektivitas pembelajaran PBL dapat ditunjukkan dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang memuat sintaks seleksi topik dari analisis permasalahan lingkungan sekitar melalui orientasi siswa kepada masalah, perencanaan kerja melalui praktik sains yang dikerjakan secara kelompok, implementasi penggunaan *e.booklet* berpendekatan SSI melalui pembimbingan investigasi individu maupun kelompok, penyajian hasil akhir, dan evaluasi melalui analisis dan proses pemecahan masalah. Keterlaksanaan PBL menggunakan *e.booklet* berpendekatan SSI secara keseluruhan dapat terlaksana di kelas VIII SMPN 2 Kalianget sesuai rencana pembelajaran PBL. Secara khusus, siswa memiliki kemampuan mengidentifikasi masalah ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah, serta menunjukkan sikap keberlanjutan sehingga terbentuk literasi sains (Chen & Xiao, 2021).

Tabel 5. Keefektifan pembelajaran

Aspek	Hasil (%)	Kategori
Guru	91	Sangat efektif
Siswa	83	Sangat efektif

Rata-rata	87	Sangat efektif
-----------	----	----------------

Data 8 kemampuan berpikir kritis diperoleh dari nilai *pretest* dan *postes* siswa kelas eksperimen menggunakan indikator berpikir kritis terdiri atas memberikan penjelasan mendasar, membangun keterampilan dasar, strategi dan taktik, menjelaskan lebih lanjut dan menyimpulkan. Hasil prosentase setiap indikator dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Penilaian berpikir kritis pada setiap indikator

No	Indikator	Hasil (%)	Kategori
1	Memberikan penjelasan mendasar	92,86	Sangat baik
2	Membangun keterampilan dasar	76,79	Baik
3	Strategi dan taktik	85,00	Sangat baik
4	Menjelaskan lebih lanjut	62,50	Cukup
5	Menyimpulkan	70,95	Baik

17 berdasarkan tabel 7, didapatkan nilai signifikansi 23 a uji normalitas menggunakan kolmogorov smirnov kelas kontrol maupun eksperimen sebesar 0,200 (kelas kontrol) dan 0,200 (kelas eksperimen). Nilai signifikansi uji normalitas menggunakan shapiro wilk sebesar 0,933 23 kelas eksperimen dan 0,068 (kelas kontrol). Nilai tersebut menunjukkan angka di atas 0,05 (Nilai sig. > 0,05) sehingga data pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal.

Tabel 7. Hasil uji normalitas

Kelas	Sig.Kolmogorov-Smirnov	Sig.Shapiro-Wilk
Eksperimen	0,200	0,933
Kontrol	0,200	0,068

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *levens test* berbantuan SPSS v.22. Berdasarkan tabel 10, didapatkan bahwa nilai signifikansi pada uji homogenitas menggunakan *levens test* yaitu 0,329 dan dapat dinyatakan lebih besar dari 0,05 (Nilai sign. > 0,05). Berdasarkan kriteria yang ditetapkan, apabila nilai sign. > 0,05 maka data kedua kelompok (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki varian yang homogen atau data berdistribusi homogen, sehingga dapat dinyatakan memenuhi syarat pengujian hipotesis (Uji T Sampel bebas). Hasil uji T sampel bebas pada kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini dapat dinyatakan bahwa nilai sign. lebih kecil dari 0,05 (0,000 < 0,05), artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang tidak menggunakan *e.booklet* berpendekatan SSI dan kelas yang menggunakan *e.booklet* berpendekatan SSI. Hasil penelitian (Sadler et al., 2017) bahwa model pengajaran dan pembelajaran isu sosial ilmiah (SSI) dapat diterapkan secara produktif di ruang kelas sains. 1

Langkah selanjutnya adalah uji *n-gain* yang bertujuan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil uji *n-gain* dapat dilihat pada tabel 8. Berdasarkan hasil perhitungan *N-gain score*, didapatkan bahwa nilai rata-rata *N-Gain score* untuk kelas kontrol sebesar 0,35 (35%) termasuk kategori rendah. Hal ini dapat dinyatakan bahwa pembelajaran di kelas kontrol kurang efektif untuk meningkatkan berpikir kritis. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,73 (73%) termasuk kategori tinggi.

Tabel 8. Hasil uji N-gain

Kelas	Rata-rata N-gain	Kategori
Kontrol	0,35	Rendah
Eksperimen	0,73	Tinggi

Tahapan Evaluation

Tahapan ini dilakukan dengan penyebaran angket di kelas VIII SMPN 2 kaliangnet berupa produk berupa *e.booklet* dalam bentuk PDF yang dapat diakses di website Universitas Wiraraja. Hasil respon menunjukkan positif dari siswa kelas VIII sebanyak 14 siswa setelah be 13 r IPA menggunakan *e-booklet* SSI menunjukkan positif. Kegiatan pembelajaran yang berlangsung mendorong 13 at siswa untuk mengulangi proses belajar tersebut memberikan respon positif sebesar 85,71%. Proses pembelajaran dapat menumbuhkan keterkaitan ant: 13 kegiatan pembelajaran dengan manfaat yang diperoleh menunjukkan respon positif sebesar 90,48%. Siswa memiliki kepercayaan bahwa aktivitas yang dipelajari mudah dan antusias untuk dipraktekkan memiliki respon positif sebesar 78,57%.

8

Tabel 9. Hasil penilaian respon siswa

No	Indikator	Hasil (%)	Kategori
1	Kepuasan	85,71	Sangat baik
2	Relevansi	90,48	Sangat baik
3	Kepercayaan diri	78,57	Baik
Rata-rata		84,92	Baik

Pembahasan

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan *e-booklet* SSI melalui PBL terbukti efektif untuk meningkatkan berpikir kritis. Pada pembelajaran PBL pada Siswa SMP, dapat menemukan masalah yang menarik dan autentik dilingkungkannya, karena pada usia ini, siswa biasanya tertarik pada segala hal (Torp & Sage, 1998). Hasil penelitian (Septiningrum et al., 2021) menyatakan bahwa karakteristik bahan ajar materi virus berbasis SSI terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian (Gül & Akcay, 2020) menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan yang menggunakan praktek mengajar model instruksi berbasis *Socio scientific Issues*. Keterbaruan dari penelitian ini yaitu mengembangkan media ajar berupa *e-booklet* berintegrasi *socio scientific issue* yang diimplementasikan melalui PBL. Data menunjukkan bahwa indikator tertinggi pada kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMPN 2 Kaliangit ditunjukkan pada saat siswa mampu memberikan penjelasan mendasar dan memberikan strategi dan taktik. Pada kegiatan pembelajaran ini, siswa diminta untuk mengklarifikasi dan menginterpretasi pernyataan dan gagasan yang ada di *e-booklet* mangrove berpendekatan SSI. Setelah tahapan ini tercapai, maka siswa diminta untuk menentukan alternatif yang cocok untuk mengatasi permasalahan yang disajikan. Sesuai dengan pernyataan (Fisher, 2011); (Aufa et al., 2021) bahwa berpikir kritis memuat elemen interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi. Dalam hal ini, pembelajaran berpusat pada siswa, sedangkan guru hanya bersifat sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Pendapat (Ennis, 1996) (Mudlofir, 2021) bahwa siswa dilatih mempertimbangkan penalaran sebagai penjelasan sebab akibat seperti kemungkinan yang ada dalam kasus tersebut, menemukan bukti yang relevan serta menggeneralisasi kemungkinan yang dianggap paling cocok untuk mengatasi permasalahan pada konteks pembelajaran. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Khoirun & Suprpto, 2021) penggunaan media bermanfaat dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Pemikir kritis perlu memiliki beberapa indikator yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan masalah yaitu mampu menentukan konsep, mampu berargumen, mampu membuat kesimpulan, mampu menjawab soal sesuai konteks permasalahan yang relevan dengan materi IPA, mampu menjelaskan keterkaitan konsep, dan mampu mengevaluasi (Ennis, 1996). Hasil penelitian (Munawaroh & Auliya, 2022) bahwa pada fase *solve* (pemecahan masalah) model SSCS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dibandingkan model pembelajaran langsung.

Kondisi pembelajaran berbasis masalah lebih aktif melatih siswa untuk berdiskusi. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis siswa lebih berkembang setelah adanya implementasi PBL menggunakan *e-booklet* berpendekatan SSI. Berdasarkan paparan (Wena, 2011) idealnya aktivitas pembelajaran dirancang untuk menghadapi situasi baru atau memecahkan masalah yang ada kaitannya dengan pengetahuan yang didapat oleh siswa. Penggunaan PBL didukung oleh teori belajar Ausubel tentang belajar bermakna yang menekankan perlunya menghubungkan informasi baru pada konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Richard I. Arends, 2015); (Serevina et al., 2018). PBL adalah strategi pendidikan dimana pembelajaran didorong oleh masalah. Masalahnya dapat berupa tantangan atau gambaran tentang kesulitan, kejadian yang tidak terduga. Juga dapat berupa insiden di mana ada elemen yang menarik, atau kejadian yang membutuhkan solusi atau penjelasan. PBL sebagai teori belajar berpendapat bahwa siswa tidak belajar hanya dengan mengumpulkan pengetahuan; mereka perlu membangun sendiri pemahaman konsep. Siswa mengeksplorasi konsep pengetahuan dalam konteks yang berbeda; menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya; bereksperimen menggunakan pengetahuan dalam berbagai konteks; menentukan konsep; dan menghargai secara pribadi dalam membangun pengetahuan yang bermakna (O'Grady et al., 2012). Hasil pada penelitian ini menunjukkan keefektifan pembelajaran sebesar 87% (kategori sangat efektif). Sejalan dengan hasil penelitian (Wilsa et al., 2017) pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh penggunaan *problem based learning* berbasis *socio scientific issue* pada materi keanekaragaman hayati. Hasil temuan ini juga selaras dari penelitian (Orji & Ogbuanya, 2022) bahwa potensi kritis PBL dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa.

Hasil temuan ini memberikan kontribusi pada literatur dengan mengusulkan model PBL yang diintegrasikan dengan *socio scientific issue* dalam pengembangan media *e-booklet* yang diterapkan pada

16

siswa abad 21. Penggunaan media ajar *e.booklet* berpendekatan *socio scientific issue* ini terbukti efektif dapat memberikan kesempatan kepada siswa kelas VIII SMPN 2 Kalianget melakukan investigasi tentang suatu masalah dalam diskusi kelompok. Media harus memfasilitasi siswa dari tidak mengetahui menjadi mengetahui; sulit menjadi mudah; kompleks menjadi sederhana; dan abstrak menjadi konkrit (Branch, 2009); (Smaldino et al., 2008). Situasi ini mampu meningkatkan berpikir kritis siswa karena proses pembelajaran siswa melatih argumen siswa mendiskusikan isu sosiosaintifik yang menggambarkan pengetahuan ilmiah, etika, dan nilai. Pada proses pembelajaran IPA, SSI ditemukan dalam konteks global pada masalah lingkungan yang mengangkat *issue* di kawasan pesisir Sumenep mengalami perubahan lahan menjadi tambak udang sehingga keberadaan mangrove khususnya pada tumbuhan Alor sebagai bahan baku urap-urap sebagai makanan khas pesisir mengalami penurunan. Kegiatan pembelajaran di kelas yang menggunakan *e.booklet* berpendekatan SSI memberikan pengalaman baru bagi siswa. Dalam hal ini, pengembangan *e.booklet* mangrove menyajikan berbagai permasalahan terkait isu sosial (*socio scientific issue*) yang ada di sekitar siswa. Penelitian (H. Setiawan & Wardhani, 2018) motivasi belajar mahasiswa pada materi keanekaragaman jenis dapat meningkat setelah menggunakan *e-booklet*. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Jannah & Atmojo, 2022); (Sukariasih et al., 2019) memberdayakan kemampuan berpikir kritis abad 21 pembelajaran IPA dapat menggunakan bentuk inovasi media digital. Hasil penelitian (Fihani et al., 2021) bahwa kemampuan berpikir kritis meningkat setelah penerapan Sosio-scientific Issues (SSI) pada pembelajaran biologi.

Pembelajaran PBL menggunakan *e-booklet* berpendekatan SSI terbukti mampu meningkatkan berpikir kritis siswa SMPN 2 Kalianget kelas VIII dilihat dari nilai rata-rata N-Gain sebesar 73% termasuk kategori tinggi. Hasil penelitian (Liu et al., n.d.) bahwa pemetaan pikiran memiliki efek positif pada pengajaran dan pembelajaran sehingga mempengaruhi prestasi belajar. Respon positif siswa juga terlihat dari indikator tertinggi pada kepuasan dan relevansi. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan pembelajaran yang berlangsung mendorong minat siswa untuk mengulangi proses belajar tersebut dan proses pembelajaran dapat menumbuhkan keterkaitan antara kegiatan pembelajaran dengan manfaat yang diperoleh. Hasil penelitian (Renatovna & Renatovna, 2021) (Ramadhani et al., 2019) diperlukan pengembangan ilmiah yang memperhatikan proses pembentukan kepribadian siswa menggunakan lingkungan kreatif siswa untuk melatih berpikir kritis. Berdasarkan temuan (Ghani et al., 2022); (Putra & Muqoyyidin, 2019) juga menyatakan bahwa penting menerapkan PBL dalam pengalaman belajar siswa sehingga dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis yang berdampak pada keterbiasaan siswa mengembangkan kompetensi yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Penelitian (Rodríguez et al., 2022); (Martahayu & Yuanita, 2022) bahwa keterampilan berpikir siswa terbukti meningkat secara progresif dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya selama pembelajaran berbasis masalah.

4. SIMPULAN

Simpulan penelitian ini pembelajaran IPA di kelas VIII SMPN 2 Kalianget menggunakan *e-booklet* fotosintesis mangrove berpendekatan SSI melalui PBL terbukti efektif dapat meningkatkan berpikir kritis siswa SMPN 2 Kalianget. Dari temuan ini, memberikan bukti efek positif penggunaan media ajar berbasis SSI mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Rekomendasi di masa mendatang bahwa efektifitas PBL dalam proses belajar mengajar dibutuhkan untuk diimplementasikan sehingga dapat dibandingkan dan dianalisis dampak dari berbagai faktor, artinya studi yang lebih luas diperlukan.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Universitas Wiraraja sebagai penyandang dana dan pihak SMPN 2 kaliangget telah memberikan kontribusi tempat dan siswa dalam penelitian. Ucapan terimakasih dilengkapi dengan nomor surat kontrak penelitian 009/SP2H/PEN-DI/LPPM/UNIJA/VII/2022 .

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. R., Syafril, S., Netriwati, N., Pahrudin, A., Rahayu, T., & Puspasari, V. (2019). Problem-Based Learning For Critical Thinking Skills In Mathematics. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1155(1), 12026.
- Aufa, M. N., Rusmansyah, R., Hasbie, M., Jaidie, A., & Yunita, A. (2021). The Effect Of Using E-Module Model Problem Based Learning (PBL) Based On Wetland Environment On Critical Thinking Skills And Environmental Care Attitudes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(3), 401-407.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media.
- Brown, A. H., & Green, T. D. (2015). *The Essentials Of Instructional Design: Connecting Fundamental Principles*

With Process And Practice. Routledge.

- Chen, L., & Xiao, S. (2021). Perceptions, Challenges And Coping Strategies Of Science Teachers In Teaching Socioscientific Issues: A Systematic Review. *Educational Research Review*, 32, 100377.
- Dale H. Schunk. (2012). *Learning Theories : An Educational Perspective* (6th Ed.). Pearson Education, Inc.
- Darlen, R. F., Sjarkawi, S., & Lukman, A. (2015). Pengembangan E-Book Interaktif Untuk Pembelajaran Fisika SMP. *Jurnal Tekno-Pedagogi*, 5(1).
- Daryanto, D., & Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21* (1st Ed.). Gava Media.
- Duda, H. J., Susilo, H., & Newcombe, P. (2019). Enhancing Different Ethnicity Science Process Skills: Problem-Based Learning Through Practicum And Authentic Assessment. *International Journal Of Instruction*, 12(1), 1207–1222.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature And Assessability. *Informal Logic*, 18(2).
- Fihani, N., Hikmawati, V. Y., & Mu'minah, I. H. (2021). PENDEKATAN SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE (SSI) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA KONSEP VIRUS. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 186–192.
- Forner, A. (2011). *Critical Thinking: An Introduction* (Second). Cambridge University Press.
- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadievie, S. N. H. (2022). Developing An Interactive PBL Environment Via Persuasive Gamify Elements: A Scoping Review. *Research And Practice In Technology Enhanced Learning*, 17.
- Giavrimis, P., Papanis, E., & Papanis, E.-M. (2011). Information And Communication Technologies And Development Of Learners' Critical Thinking: Primary School Teachers' Attitudes. *International Education Studies*, 4(3), 150–160.
- Gül, M., & Akcay, H. (2020). Structuring A New Socioscientific Issues (SSI) Based Instruction Model: Impacts On Pre-Service Science Teachers' (Psts) Critical Thinking Skills And Dispositions. *International Journal Of Research In Education And Science*, 6(1).
- Haines, S. (2017). Problem-Based Learning In The Earth And Space Science Classroom K-12. *Science Scope*, 41(3), 102–103.
- Hanifah, H., Afrikani, T., & Yani, I. (2020). Pengembangan Media Ajar E-Booklet Materi Plantae Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, 1(1), 10–16.
- Haque, S. D., & Zafri, Z. (2021). PENGEMBANGAN E-BOOKLET SEBAGAI BAHAN AJAR SEJARAH INDONESIA DI SMA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KAUSALITAS SISWA. *Jurnal Kronologi*, 3(3), 197–206.
- Imaduddin, M., & Khafidin, Z. (2018). Ayo Belajar IPA Dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues Di Abad Ke-21. *Thabiea: Journal Of Natural Science Teaching*, 1(2), 102–120.
- Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media Digital Dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1064–1074.
- Khoiriyah, S., & Suprpto, N. (2021). Effectiveness Of Comics To Train Students' Critical Thinking Skills In Physics Learning: A Mini-Review. *Studies In Learning And Teaching*, 2(1), 5–15.
- Larsson, K. (2017). Understanding And Teaching Critical Thinking—A New Approach. *International Journal Of Educational Research*, 84, 32–42.
- Liu, Y., Zhao, G., Ma, G., & Bo, Y. (N.D.). The Effect Of Mind Mapping On Teaching And Learning: Meta-Analysis (2014). *Standard Journal Of Education And Essay*, (2014) 2.
- Lonergan, R., Cumming, T. M., & O'Neill, S. C. (2022). Exploring The Efficacy Of Problem-Based Learning In Diverse Secondary School Classrooms: Characteristics And Goals Of Problem-Based Learning. *International Journal Of Educational Research*, 112, 101945.
- Lubis, R. R., Irwanto, I., & Harahap, M. Y. (2019). Increasing Learning Outcomes And Ability Critical Thinking Of Students Through Application Problem Based Learning Strategies. *International Journal For Educational And Vocational Studies*, 1(6), 524–527.
- Martahayu, V., & Yuanita, Y. (2022). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA MAHASISWA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN E-LEARNING PADA MATERI MANAJEMEN PESERTA DIDIK. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 29–39.
- Moallem, M., Hung, W., & Dabbagh, N. (2019). *The Wiley Handbook Of Problem-Based Learning*. John Wiley & Sons.
- Oldofir, H. A. (2021). *Desain Pembelajaran Inovatif: Dari Teori Ke Praktik*. PT. Rajagrafindo Persada.
- Munawaroh, K., & Auliya, N. N. F. (2022). Eksperimentasi Model Pembelajaran Scsc (Search, Solve, Create And Share) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perbandingan Di Mts Al-Hikmah Pati Tahun Ajaran 2021/2022. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(4), 1161–1170.
- O'Grady, G., Yew, E. H. J., Goh, K. P. L., & Schmidt, H. G. (2012). *One-Day, One-Problem: An Approach To Problem-Based Learning*. Springer.
- Orji, C. T., & Ogbuanya, T. C. (2022). Mediating Roles Of Ability Beliefs And Intrinsic Motivation In PBL And

- Engagement In Practical Skills Relations Among Electrical/Electronic Education Undergraduate. *Innovations In Education And Teaching International*, 59(3), 326–336.
- Paramita, R., Panjaitan, R. G. P., & Ariyati, E. (2018). Pengembangan Booklet Hasil Inventarisasi Tumbuhan Obat Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Manfaat Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Ipa & Pembelajaran Ipa*, 2(2), 83–88.
- Puig, B., & Jiménez-Alexandre, M. P. (2011). Different Music To The Same Score: Teaching About Genes, Environment, And Human Performances. In *Socio-Scientific Issues In The Classroom* (Pp. 201–238). Springer.
- Putra, M. I. S., & Muqoyyidin, A. W. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa PGMI Unipdu Jombang. *TARBIYA ISLAMIA: Jurnal Pendidikan Dan Keislaman*, 8(2), 180–198.
- Ramadhani, R., Umam, R., Abdurrahman, A., & Syazali, M. (2019). The Effect Of Flipped-Problem Based Learning Model Integrated With LMS-Google Classroom For Senior High School Students. *Journal For The Education Of Gifted Young Scientists*, 7(2), 137–158.
- Renatovna, A. G., & Renatovna, A. S. (2021). Pedagogical And Psychological Conditions Of Preparing Students For Social Relations On The Basis Of The Development Of Critical Thinking. *Psychology And Education*, 58(2), 4889–4902.
25. Hard I. Arends. (2015). *Learning To Teach* (10th Ed.). Mcgraw-Hill Education.
- Rodríguez, M. F., Nussbaum, M., Yunis, L., Reyes, T., Alvares, D., Joublan, J., & Navarrete, P. (2022). Using Scaffolded Feedforward And Peer Feedback To Improve Problem-Based Learning In Large Classes. *Computers & Education*, 182, 104446.
22. Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution Of A Model For Socio-Scientific Issue Teaching And Learning. *International Journal Of Education In Mathematics, Science And Technology*, 5(2), 75–87.
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis Socioscientific Issues (SSI) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 87–104.
15. Serevina, V., Astra, I., & Sari, I. J. (2018). Development Of E-Module Based On Problem Based Learning (PBL) On Heat And Temperature To Improve Student's Science Process Skill. *Turkish Online Journal Of Educational Technology-TOJET*, 17(3), 26–36.
12. Iawan, A., Putria, A., & Suryani, N. (2020). *Media Pembelajaran Inovatif Dan Pengembangannya*.
- Setiawan, H., & Wardhani, H. A. K. (2018). Pengembangan Media E-Booklet Pada Materi Keanekaragaman Jenis Nepenthes. *Jurnal S: guruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 82–88.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Russell, J. D., & Mims, C. (2008). *Instructional Technology And Media For Learning*.
- Sukariasih, L., Erniwati, E., & Salim, A. (2019). Development Of Interactive Multimedia On Science Learning Based Adobe Flash CS6. *International Journal For Educational And Vocational Studies*, 1(4), 322–329.
- Sulistiani, S., Kartimi, K., & Sahrir, D. C. (2022). E-Modules With Android Appy Pie Based On Socio-Scientific Issues To Improve Students' Critical Thinking Skills. *Journal Of Education Technology*, 6(2).
- Torp, L., & Sage, S. (1998). *Problems As Possibilities: Problem-Based Learning For K-12 Education*. Ascd.
- Tsai, C.-Y. (2018). The Effect Of Online Argumentation Of Socio-Scientific Issues On Students' Scientific Competencies And Sustainability Attitudes. *Computers & Education*, 116, 147–177.
- Ulqodry, T. Z., Suganda, A., Agussalim, A., Aryawati, R., & Absori, A. (2020). Estimasi Serapan Karbon Mangrove Melalui Proses Fotosintesis Di Taman Nasional Berbak-Sembilang. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(2), 77–84.
11. Utomo, A. P., Narulita, E., & Billah, R. N. I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 148–159.
24. ena, M. (2011). Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer, Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wilsa, A. W., Susilowati, S. M. E., & Rahayu, E. S. (2017). Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Siswa. *Journal Of Innovative Science Education*, 6(1), 129–138.
18. ujang, I. (2020). *IPA Terintegrasi Dan Pembelajarannya*. UNY Press.
- Yulianti, N. A. F. D. M., & Kumala, F. N. (2019). Pengembangan Media E-Booklet Materi Zat Untuk Meningkatkan Karakter Siswa SD Islamic Global School Malang. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 6(2), 112–119.

Pengembangan Media Ajar e-booklet Fotosintesis Mangrove berpendekatan Sosio Scientific Issue melalui PBL terhadap berpikir kritis siswa SMP

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.walisongo.ac.id Internet Source	3%
2	www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	2%
3	Submitted to Udayana University Student Paper	2%
4	mail.prosiding.unma.ac.id Internet Source	1%
5	ejournal.unp.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1%
7	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet Source	1%
8	id.scribd.com Internet Source	1%

9	digilib.unimed.ac.id Internet Source	1 %
10	journal.ikipsiliwangi.ac.id Internet Source	1 %
11	e-journal.ivet.ac.id Internet Source	1 %
12	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	1 %
13	ojs.ikipmataram.ac.id Internet Source	1 %
14	docplayer.info Internet Source	1 %
15	journal.unpak.ac.id Internet Source	1 %
16	eprints.ums.ac.id Internet Source	1 %
17	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1 %
18	universe.ppj.unp.ac.id Internet Source	1 %
19	Submitted to University of Glasgow Student Paper	1 %
20	rptel.apsce.net Internet Source	1 %

21	lib.unnes.ac.id Internet Source	1 %
22	su.diva-portal.org Internet Source	1 %
23	Eka Maryam. "Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 9 Lubuklinggau", <i>PENDIPA Journal of Science Education</i> , 2018 Publication	1 %
24	petualanganhana.blogspot.com Internet Source	1 %
25	innovation-entrepreneurship.springeropen.com Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1%